

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS DE GRADO

“REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE
PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS
PRODUCCIONES” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”.

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PAULLÁN HUARACA JORGE LUIS
CABAY SUÁREZ WILMER IVÁN

Riobamba – Ecuador

2009

C E R T I F I C A C I Ó N

Ing. Eduardo Villota; Ing. Marcelino Fuertes, en su orden Director y Miembro del Tribunal de Tesis de Grado; de los señores Egresados JORGE LUIS PAULLÁN HUARACA, WILMER IVÁN CABAY SUÁREZ.

C E R T I F I C A N

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera Ingeniería Industrial, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Eduardo Villota
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Marcelino Fuertes
ASESOR DE TESIS

e s p o c h

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS DE GRADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: JORGE LUIS PAULLÁN HUARACA

TÍTULO DE LA TESIS: “REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS PRODUCCIONES” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”.

Fecha de Examinación: Febrero, 04 de 2009

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
Ing. Patricia Núñez			
Ing. Eduardo Villota			
Ing. Marcelino Fuertes			

- Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Patricia Núñez
f) Presidente del Tribunal
DELEGADA DECANO FACULTAD

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS DE GRADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: WILMER IVÁN CABAY SUÁREZ

TÍTULO DE LA TESIS: “REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS PRODUCCIONES” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”.

Fecha de Examinación: Febrero, 04 de 2009

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
Ing. Patricia Núñez			
Ing. Eduardo Villota			
Ing. Marcelino Fuertes			

- Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

El Presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. Patricia Núñez
f) Presidente del Tribunal
DELEGADA DECANO FACULTAD

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Febrero 04, 2009.

YO, Ing. PATRICIA NÚÑEZ recomiendo que la Tesis de Grado
presentada por:

JORGE LUIS PAULLÁN HUARACA

Titulada: "REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA
FÁBRICA TEXTIL "ANDRÉS PRODUCCIONES" DE LA CIUDAD DE
RIOBAMBA".

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el
grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Patricia Núñez

(f) DELEGADA DECANO FACULTAD MECÁNICA
PRESIDENTE TRIBUNAL

Yo, coincido con esta recomendación:

Ing. Eduardo Villota

(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

El Miembro del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:

Ing. Marcelino Fuertes

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Febrero 04, 2009.

YO, Ing. PATRICIA NÚÑEZ recomiendo que la Tesis de Grado
presentada por:

WILMER IVÁN CABAY SUÁREZ

Titulada: "REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA
FÁBRICA TEXTIL "ANDRÉS PRODUCCIONES" DE LA CIUDAD DE
RIOBAMBA".

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el
grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Ing. Patricia Núñez

(f) DELEGADA DECANO FACULTAD MECÁNICA
PRESIDENTE TRIBUNAL

Yo, coincido con esta recomendación:

Ing. Eduardo Villota

(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

El Miembro del Comité de Examinación coincide con esta recomendación:

Ing. Marcelino Fuertes

D E D I C A T O R I A

El trabajo lo dedico a mi familia quien ha sido mi fuente de inspiración para ir formándome de una manera correcta y adecuada, en especial a la memoria de mi madre quien con sus sabios concejos y su experiencia me encaminó por el camino del estudio, trabajo y lucha por conseguir lo que me he propuesto, y así, mañana poder contribuir con responsabilidad, trabajo, honestidad al desarrollo de nuestra sociedad.

Jorge Paullán

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico de manera muy especial a mis padres quienes me han apoyado incondicionalmente durante toda mi carrera, a mis hermanos que con su ejemplo han sido pilares muy importantes en mi vida y me han motivado, guiado he impulsado a tratar de ser un profesional, además de ser un ejemplo a seguir en su capacidad de ser personas de lucha constante.

Wilmer Cabay

A G R A D E C I M I E N T O

Gracias a Dios por habernos dado unos padres maravillosos quienes nos supieron ayudar en las situaciones buenas y malas para hoy ver cumplidas nuestras metas.

A todos nuestros maestros en especial a aquellos que invirtieron su paciencia y tiempo en guiarnos, aconsejarnos en el desarrollo de nuestro trabajo.

También agradecemos a la institución principalmente a la escuela de Ingeniería Industrial, en la cual adquirimos nuestros mejores conocimientos de una forma técnica y humanística, mismos que nos servirán para ser profesionales de calidad.

Jorge Paullán

W ilm er Cabay

SUMARIO

Se ha realizado una Reingeniería de los Procesos de Producción en la Fábrica Textil Andrés Producciones de la Ciudad de Riobamba, con la finalidad de optimizar el uso del recurso humano y material e incrementar el nivel de la productividad de la empresa, para lo cual a través de encuestas, observación directa de los procesos de producción y diálogos con el personal se determinó el proceso actual de producción que emplea la fábrica en la confección de sus distintas líneas.

Al analizar el proceso de producción actual se encontraron fallas tales como: operaciones de preparación innecesarias, excesos en los recorridos del material, mala distribución de los puestos de trabajo, ciertas condiciones de trabajo inadecuadas, dimensiones de los puestos de trabajo no acorde a las medidas antropométricas de los operarios entre otras.

Corrigiendo estas fallas se propone un nuevo proceso de producción para el cual se establecen hojas de proceso, se determinan tiempos tipo para las distintas actividades y se establecen recorridos únicamente necesarios para la confección de los distintos productos fabricados.

Con la implementación del nuevo proceso de trabajo se logrará incrementar en un 38.16% de la producción actual de las líneas de confección analizadas.

Se recomienda también la implementación del software Microsoft Project (por su economía, facilidad de uso y efectividad de los resultados) para garantizar de esta forma un control técnico y adecuado de la producción durante todo su proceso.

S U M M A R Y

A Re-Engineering of the Production Processes in the Textile Factory Andres Producciones of Riobamba City has been carried out to optimize the use of the human and material resource and increase the productivity level of the enterprise. Through questionnaires, direct observation of production processes and dialogues with the staff, it was possible to determine the actual production process employed by the factory in the elaboration of its different lines.

Upon analyzing the actual production process, faults were found such as: unnecessary preparation operations, excesses in the material transport, bad distribution of the work posts, certain inadequate work conditions, dimensions of the work posts not suitable for the anthropometric measurements of the operators among others.

Correcting these faults a new production process is proposed. For this process sheets are established. Type times are determined for the different activities and only the necessary transport are established for the manufacturing of the different products.

With the implementation of the new work process it is possible to increase by 38.16% the actual production of the analyzed manufacturing lines. It is recommended to implement the software Microsoft Project (for its economy, easy use and result effectiveness) to guarantee, this way a technical and adequate control of the production during all its process.

Í N D I C E

TABLA DE CONTENIDOS

FIGURAS	V
CUADROS	VI
TABLAS	VII

Contenido	Pág.
------------------	-------------

CAPÍTULO I

GENERALIDADES.

1.1 Antecedentes...	1
1.2 Justificación...	2
1.3 Objetivos...	3
1.3.1 Objetivo General...	3
1.3.2 Objetivos Específicos...	3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1 Productividad...	4
2.2 Métodos y Tiempos de Trabajo...	6
2.3 Diagramas de Proceso...	9
2.4 Diagramas de Recorrido...	11
2.5 Condiciones de Trabajo...	11
2.6 Puestos de Trabajo...	14
2.7 Administración, Control y Programación de la Producción...	17
2.8 Fuente de Información...	22

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FÁBRICA “ANDRÉS PRODUCCIONES”.

3.1 Estructura Administrativa...	24
3.1.1 Reseña Histórica...	24
3.1.2 Estructura Orgánica...	25
3.1.3 Estructura Funcional...	25

3.2 Análisis del Proceso Productivo...	26
3.2.1 Descripción e Interpretación del Proceso...	27
3.3 Personal Existente en la Planta...	29
3.3.1 Número y Ubicación...	30
3.3.2 Nivel de Instrucción...	30
3.3.3 El personal y los Puestos de Trabajo...	31
3.3.4 Capacitación y Metodología Futura...	34
3.3.5 Ambientes de Trabajo...	35
3.3.6 El Personal y su Seguridad...	36
3.4 Situación Actual...	37

CAPÍTULO IV

CONCEPTUALIZACIÓN DE CATEGORÍAS.

4.1 Administración de la Producción...	48
4.1.1 Procesos de Administración...	48
4.2 Control...	48
4.2.1 Control de la Producción...	48
4.2.2 Planificación Suplementaria...	49
4.3 Programación...	49
4.3.1 Programación Básica...	49
4.3.2 Programación de la Producción...	49
4.4 Instrucción...	49
4.5 Proveedores...	50
4.6 Materia Prima...	51
4.7 Maquinaria y Planta...	53
4.8 Mano de Obra...	53
4.9 Almacenaje...	53
4.10 Despacho de Materiales...	53
4.11 Control de Calidad...	54
4.11.1 Recepción de Materiales...	54
4.11.2 Despacho de Producto Terminado...	54

CAPÍTULO V

ESTUDIO TÉCNICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS PRODUCCIONES”

5.1 Estudio del Método Actual de Trabajo...	55
5.1.1 Diagramas de Flujo de Operación...	55
5.1.2 Diagramas de Proceso...	56
5.1.3 Diagramas de Recorrido...	59
5.2 Estudio de los Tiempos Actuales de Trabajo.....	60
5.2.1 Hojas de Observación...	60
5.2.2 Grados de Confiabilidad...	63
5.2.3 Determinación del Tiempo Tipo...	67
5.3 Condiciones Actuales de Trabajo...	67
5.3.1 Análisis de las Condiciones de Trabajo...	67
5.3.2 Análisis de los Puestos de Trabajo.....	68

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS PRODUCCIONES”

6.1 Método Propuesto de Trabajo...	70
6.1.1 Diagramas de Flujo de Operación...	70
6.1.2 Diagramas de Proceso...	71
6.1.3 Diagramas de Recorrido...	74
6.2 Tiempos Propuestos de Trabajo...	75
6.2.1 Hojas de Observación...	75
6.2.2 Determinación del Tiempo Tipo...	78
6.3 Condiciones Propuestas de Trabajo...	79
6.3.1 Análisis de las Condiciones de Trabajo...	79
6.3.2 Análisis de los Puestos de Trabajo.....	80
6.4 Control de la Producción...	83
6.4.1 Software para Control de la Producción Microsoft Project...	83
6.4.1.1 Diagrama de Gantt.....	83
6.4.1.2 Diagrama PERT/CPM	85
6.4.1.3 Determinación de la Ruta Crítica.....	85
6.4.1.4 Resultados Obtenidos.....	86

6.4.1.5 Costos por Mejoras Implementadas en las Condiciones de Trabajo.....	87
6.4.1.6 Costos de Producción de la Empresa.....	88

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Conclusiones... ..	89
7.2 Recomendaciones... ..	90

Bibliografía

Linkografía

Anexos

LISTA DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Influencia de métodos y medición de trabajo en otras actividades...	7
2	Cuáles es el nivel de estudios alcanzados?.....	30
3	Su puesto de trabajo es cómodo?.....	31
4	Al finalizar la jornada de trabajo cómo se siente usted?.....	32
5	Indique cuál es su estatura?.....	33
6	Cada que tiempo ha recibido cursos de capacitación?.....	34
7	Cuáles de las siguientes condiciones representa incomodidad al momento del trabajo?.....	35
8	Trabaja usted con implementos de seguridad industrial?.....	36
9	Recibe a tiempo las instrucciones detalladas de producción para cumplir el trabajo establecido?.....	37
10	Cómo se realiza la planificación para confeccionar cada producto?.....	38
11	Verifica usted si los materiales están disponibles antes de iniciar la producción?.....	39
12	La materia prima en bodega para cumplir las instrucciones de producción es.....	40
13	Su relación con sus compañeros de trabajo es.....	41
14	Con que frecuencia inspecciona el jefe de producción el trabajo que usted realiza?.....	42
15	Los problemas del proceso de producción son controlados por el jefe de producción.....	43
16	Se coordina medidas de corrección en el proceso de producción?.....	44
17	Indique en que etapa se realiza un riguroso control de calidad par evitar productos defectuosos y de mala calidad.....	45
18	Indique en que máquina se siente usted más capacitado/a para realizar su trabajo.....	46
19	Recibe los materiales a tiempo.....	47

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Descripción del proceso productivo...	28
2	Proveedores de materia prima...	50
3	Cantidad de materia prima por pedido...	51
4	Insumos de producción...	52
5	Maquinaria existente en la planta...	53

LISTA DE TABLAS

Tabla		Pág.
I	Definición de los símbolos A S M E...	10
II	Calificación del nivel de ruido...	11
III	Niveles de iluminación de acuerdo al tipo de tarea...	13
IV	Personal que labora en la planta...	30
V	Nivel de instrucción del personal...	30
VI	Comodidad en el puesto de trabajo...	31
VII	Estado físico después del trabajo...	32
VIII	Estaturas del personal de la planta...	33
IX	Capacitación y metodología futura...	34
X	Ambientes de trabajo...	35
XI	El personal y su seguridad...	36
XII	Instrucciones de producción...	37
XIII	Planificación del trabajo...	38
XIV	Verificación de materiales...	39
XV	Existencia de materia prima...	40
XVI	Relación con los compañeros...	41
XVII	Inspección de la producción...	42
XVIII	Control de la producción...	43
XIX	Corrección en el proceso...	44
XX	Control de calidad...	45
XXI	Manejo de la maquinaria...	46
XXII	Entrega de materiales...	47
XXIII	Dimensiones del cuerpo humano...	81
XXIV	Longitudes recomendadas de los puestos de trabajo...	81

C A P Í T U L O I

GENERALIDADES.

1.1 ANTECEDENTES

Todos somos conscientes que en la actualidad el contexto internacional afronta un desafío para los empresarios y profesionales en rediseñar organizaciones flexibles, ágiles, inteligentes y dinámicas para operar en distintos mercados y responder con celeridad y precisión a las exigencias y requisitos de sus clientes. Esto es lo que permitirá seguir funcionando como empresa y consecuentemente asegurar la subsistencia de las fuentes de trabajo.

Dada la importancia de la confección como sector generador de empleos, que requieren mano de obra intensiva, mediante un análisis de reingeniería estamos optimizando la producción de una empresa con lo cual tenemos competitividad en mercados nacionales e internacionales en esta rama.

La competencia abarca toda la industria y todo el mundo por lo que se enfrentan a la necesidad de reestructurarse para operar con mayor efectividad, cada segmento de estas organizaciones debe aumentar la intensidad de los esfuerzos por optimizar los recursos y aumentar la calidad.

La efectividad en los costos con una calidad mejorada dentro de una planta con capacidad restringida es el resultado final de la ingeniería, los estándares de métodos equitativos y una mayor motivación de los empleados mediante la introducción de los sistemas de administración de compensaciones modernos.

1.2 JUSTIFICACIÓN.

Todos conocemos que con el pasar del tiempo, los componentes de un sistema productivo requieren ir variando de una u otra forma para adaptarse a la tecnología existente y de esta forma optar siempre por un mejoramiento continuo, así entonces enfrentar los problemas y solucionarlos de una forma más rápida y eficiente.

Al contribuir a la producción técnica de procesos productivos, generamos tecnología propia y adecuada a la realidad existente en un país en vías de desarrollo como es el nuestro.

En la actualidad la mayoría de empresas manufactureras del país vienen desarrollando sus actividades sin un estudio técnico previo, dando lugar de esta manera a un aprovechamiento no óptimo tanto de la materia prima como del recurso humano, razón por la cual la competitividad de muchas industrias ecuatorianas y de otras regiones no tiene un nivel adecuado o esperado por el empresario.

Con el presente trabajo se busca mejorar el sistema de producción actual existente en la Fábrica Textil “ANDRÉS PRODUCCIONES”, mediante un análisis del proceso productivo empleado por esta entidad para la confección de sus distintas líneas de producción.

La ejecución del mismo buscará mejorar la productividad de la empresa mediante la correcta utilización de los recursos que permita minimizar costos y maximizar los beneficios.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL:

- Realizar la “Reingeniería de los Procesos de Producción en la Fábrica Textil “ANDRÉS PRODUCCIONES” de la ciudad de Riobamba”.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar la situación actual de la fábrica.
- Proponer una reingeniería de los procesos productivos de la fábrica.
- Solucionar los problemas de demora en fabricación en las líneas de producción de la fábrica “ANDRÉS PRODUCCIONES”.

C A P Í T U L O II

M A R C O T E Ó R I C O .

2.1 P R O D U C T I V I D A D ¹.

2.1.1 I n t r o d u c c i ó n .

La industria, los negocios y el gobierno están de acuerdo en que la reserva potencial para el incremento de la productividad es la mayor esperanza para manejar la inflación y la competencia.

El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad y el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios.

2.1.2 D e f i n i c i ó n d e P r o d u c t i v i d a d .

Productividad es la relación cuantitativa entre lo que producimos y los recursos que utilizamos². En la fabricación, la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo con una cantidad de recursos (insumos) si en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos. La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas.

2.1.3 M e d i c i ó n d e l a P r o d u c t i v i d a d .

En las empresas que miden su productividad, la fórmula que se utiliza con más frecuencia es:

$$productividad = \frac{\textit{número de unidades producidas}}{\textit{insumos empleados}}$$

¹ Niebel Freivalds.- Ingeniería Industrial.- Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo.- Pag. 17

² R. M. Currie.- Análisis y Medición del Trabajo.- Pag. 56

Este modelo se aplica muy bien a una empresa manufacturera, taller o quien fabrique un conjunto homogéneo de productos. Sin embargo, muchas empresas modernas manufacturan una gran variedad de productos.

La fórmula se convierte entonces en:

$$\text{productividad} = \frac{\text{producción A} + \text{producción B} + \text{producción C}}{\text{insumos empleados}}$$

Finalmente, otras empresas miden su productividad en función del valor comercial de los productos.

$$\text{productividad} = \frac{\text{ventas netas de la empresa}}{\text{salarios pagados}}$$

Un aumento de la productividad se conseguirá cuando se emplee, para una misma producción, el menor capital, la más pequeña cantidad de materiales, de la calidad suficiente, el menor tiempo de fabricación con el mínimo de trabajo, etc.

$$\text{mayor productividad} = \frac{\text{igual producción}}{\text{menor cuantía de elemento empleado}}$$

$$\text{mayor productividad} = \frac{\text{mayor producción}}{\text{igual cuantía de elemento empleado}}$$

2.1.4 Índice de productividad.

Con el fin de medir el progreso de la productividad, generalmente se emplea el INDICE DE PRODUCTIVIDAD (P), como punto de comparación:

$$P = \frac{100 * (\text{productividad observada})}{\text{estándar de productividad}}$$

La productividad observada es la productividad medida durante un periodo definido (día, semana, mes, año) en un sistema conocido (taller, empresa, sector económico, departamento, mano de obra, energía, país); El estándar de productividad es la productividad base o anterior que sirve de referencia.

2.2 MÉTODOS Y TIEMPOS DE TRABAJO³.

2.2.1 Introducción al estudio de métodos y medición del trabajo.

El análisis del método y la medición del trabajo son los pilares que sostienen el diseño de los sistemas de trabajo. La finalidad del diseño del trabajo es encontrar las maneras más eficientes de realizar las funciones necesarias. En un contexto de producción, esto implica el análisis de los sistemas de trabajo actual y propuesto para lograr una transformación óptima de los insumos en productos.

2.2.2 MÉTODOS DE TRABAJO.

El estudio de los métodos de trabajo consiste en el registro, análisis y examen crítico y sistemático de los métodos existentes y de las propuestas para llevar a cabo un trabajo, y en el desarrollo y aplicación de los métodos más sencillos y eficientes. Consiste, así pues, en ver el modo de hacer un trabajo, en mejorar la forma de realizarlo y en adiestrar al personal en los nuevos procedimientos.

La mayoría de las mejoras resultantes de la medición del trabajo radica en los estudios fundamentales de métodos, que proceden a los estudios de tiempos en sí. No obstante que los estándares de tiempo se utilizan para propósitos de control administrativo, los estándares por sí solos no mejoran la eficiencia.

2.2.3 Análisis de los Procesos.- El objetivo de un análisis del proceso es mejorar el orden sucesivo o el contenido de las operaciones necesarias para realizar una tarea.

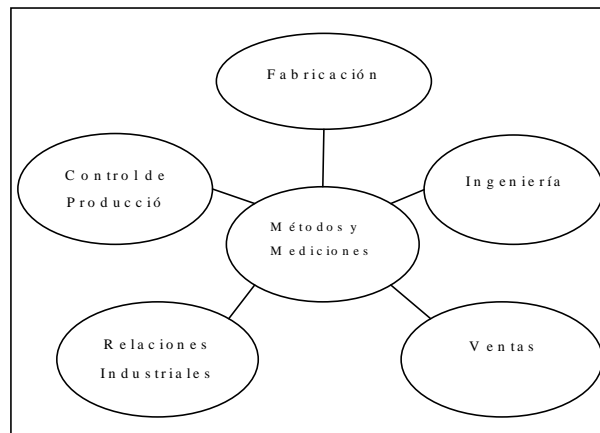
2.2.4 Influencia de los métodos y la medición del trabajo en otras actividades de producción.

- **Fabricación:** El análisis de métodos indica como se realiza mejor el trabajo y los tiempos estándar indican en que tiempo se debe hacer.
- **Ingeniería:** Los diseños de productos y equipos incorporan la planeación de métodos y procesos.
- **Ventas:** El costo del producto depende en buena parte de los métodos de fabricación y los controles de medición.

³ RIGGS, James.- SISTEMAS DE PRODUCCION Planeación, Análisis y Control.- Pag. 334

- **Relaciones Industriales:** Las buenas relaciones laborales son el resultado de salarios equitativos basados en el contenido del trabajo.
- **Control de Producción.-** El control de cantidad y calidad depende de los tiempos estándar y del análisis del proceso.

Figura 1.- Influencia de métodos y medición de trabajo en otras actividades



Fuente: RIGGS, James.- SISTEMAS DE PRODUCCION Planeación, Análisis y Control
Elaboración: Autores

2.2.3 TIEMPOS DE TRABAJO .

2.2.3.1 Generalidades.

El objetivo del estudio de tiempos es determinar el tiempo estándar para una operación, o sea el tiempo que requiere un operador calificado y totalmente adiestrado para realizar la operación aplicando un método específico y trabajando a ritmo normal.

2.2.3.2 Elementos del Estudio de Tiempos.⁴

- **El tiempo de reloj (TR)**

Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo.

⁴ Niebel Freivalds.- Ingeniería Industrial.- Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo.- Pag. 328

- **El factor de ritmo (FR).**

Este nuevo concepto sirve para corregir las diferencias producidas al medir el TR, motivadas por existir operarios rápidos, normales y lentos, en la ejecución de la misma tarea.

El coeficiente corrector, FR, queda calculado al comparar el ritmo de trabajo desarrollado por el productor que realiza la tarea, con el que desarrollaría un operario capacitado normal, y conocedor de dicha tarea.

$$FR = \frac{\text{Actividad desarrollada}}{\text{Actividad normal}}$$

- **El tiempo normal (TN).**

Es el tiempo que un operario capacitado, conocedor del trabajo y desarrollándolo a un ritmo normal, emplearía en la ejecución de la tarea objeto del estudio.

Su valor se determina al multiplicar TR por FR: $TN = TR * FR = cte$

- **Los suplementos de trabajo (K).**

El objetivo fundamental de todos los suplementos es agregar tiempo suficiente al tiempo de producción para que el trabajador promedio cumpla con el estándar cuando tiene un desempeño estándar.

A continuación exponemos una guía para seleccionar los suplementos de trabajo:

- a) Por fatiga, del 2 al 10% dependiendo del trabajo. Si el trabajo es ligero y existen descansos a la mitad de la jornada no se tomarán en cuenta suplementos por fatiga.
- b) Se tomará máximo un 2%, por retrasos.
- c) Por necesidades personales, 5% para hombres y 6% para mujeres.

$$\text{Suplementos} = \%K * TN = \%K * TR * FR$$

- **Ciclos de Estudio.**

Para obtener un tiempo justo, será preciso tomar varias veces el tiempo de reloj de cada uno de los elementos para que entre ellos, se puedan calcular el que represente a todos ellos compensando las variaciones que puedan existir entre los mismos. Para estos cálculos utilizaremos más adelante fórmulas estadísticas que nos dan un grado de confianza y precisión aceptables.

- **Tiempo Tipo (Tt).**

Podemos definir al tiempo tipo de una operación, como el tiempo en el cual un operario, trabajando a paso normal, realiza dicha tarea, tomando en cuenta suplementos por fatiga, retrasos y necesidades personales.







2.3 DIAGRAMAS DE PROCESO.

2.3.1 Definición.

Un diagrama de proceso es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.

Las siguientes definiciones en la tabla, cubren el significado de estas clasificaciones en la mayoría de las condiciones encontradas en los trabajos de diagramado de procesos.

TABLA I.- Definición de los Símbolos ASME⁵.

Actividad/Definición	Símbolo
Operación.- Cambios intencionales en una o más características del objeto.	
Transportación.- Movimiento de un objeto u operador que no es parte integrante de una operación o inspección.	
Inspección.- Un examen para determinar la calidad o cantidad.	
Demora.- Una interrupción entre la acción inmediata y siguiente.	
Almacenaje.- Conservar un objeto en condiciones controladas.	
Actividad combinada.- La combinación de dos símbolos indica actividades simultáneas. El que aquí aparece significa que se lleva a cabo una inspección al mismo tiempo que se realiza una operación.	

2.3.2 Clasificación de los Diagramas de Proceso.

Las operaciones de un proceso se pueden representar en dos tipos distintos de diagramas de proceso: Los Diagramas de Proceso, Tipo material y los Diagramas de Proceso, Tipo hombre.

En los Diagramas de Proceso tipo material, se reflejan únicamente las manipulaciones llevadas a cabo con el material. En la denominación de cada acción se emplea la forma pasiva o el infinitivo, así se dice se almacena, se demora, etc. Aunque se podría decir también: almacenar, demorar.

Mientras en los Diagramas de Proceso, tipo hombre se representan únicamente las acciones llevadas a cabo por el operario, empleándose para su denominación la forma activa: va, carga, lleva, etc.

⁵ RIGGS, James.- SISTEMAS DE PRODUCCION Planeación, Análisis y Control.- Pag. 337

2.4 DIAGRAMAS DE RECORRIDO .

Los diagramas de recorrido son diagramas de proceso dibujados sobre los planos o lugares de trabajo, para mejor ilustración del recorrido real de los operarios y materiales.

Estos diagramas de recorrido nos sirven, para poder mejorar o cambiar la distribución de las máquinas, puestos de trabajo, almacenes y oficinas para obtener un menor tiempo de producción o una mejor distribución del trabajo, también se pueden cambiar las rutas que recorren las piezas, el producto o los hombres así como también montacargas, elevadores y máquinas de este tipo.

2.5 CONDICIONES DE TRABAJO ⁶.

Las condiciones de trabajo ideales mejoran la seguridad registrada, reducen el ausentismo, los retrasos y la rotación del personal, eleva el ánimo de los empleados y mejora las relaciones públicas, todo esto nos ayuda a un incremento en la productividad. Las condiciones de trabajo dependen principalmente de alguno de los siguientes factores:

2.5.1 Ruido.- Las personas sometidas a altos niveles de ruido a parte de sufrir pérdida de su capacidad auditiva pueden llegar a la sordera, acusan una fatiga nerviosa que es origen de una disminución de la eficiencia humana tanto en el trabajo intelectual como en el manual.

La siguiente tabla del nivel sonoro recomendable puede servir de punto de referencia para diseñar áreas de trabajo.

TABLA II.- Calificación del nivel de ruido.

Ambiente	DB
Sala de grabación	25
Hospital	35
Sala de Conferencias	40
Oficinas	45
Bancos, almacenes	50
Fábricas	50 – 80

Fuente: Nivel Freivalds.- Ingeniería Industrial.- Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo

Elaboración: Autores

⁶ Nivel Freivalds.- Ingeniería Industrial.- Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo.- Pag.224

2.5.2 Vibraciones.

Son oscilaciones de partículas alrededor de un punto en un medio físico equilibrado cualquiera y se pueden producir por el propio funcionamiento de una máquina o equipo.

Los efectos que producen en el organismo dependen de la frecuencia:

Oscilaciones baja frecuencia (<2 Hz), alteraciones en el sentido del equilibrio, provocando mareos, náuseas, y vómitos; de baja y media frecuencia (2 a 20 Hz), afecta sobre todo a la columna vertebral, el aparato digestivo; de alta frecuencia (20 a 300 Hz), pueden producir quemaduras por rozamiento y problemas vasomotores.

2.5.3 Temperatura.

La calefacción mejora el ambiente de trabajo, eliminando el frío, reduce las bajas por enfermedad, y mantiene el rendimiento de trabajo en las condiciones óptimas.

Según Woodson y Conover en su guía de ergonomía:

- A 10°C aparece el agotamiento físico de las extremidades.
- A 18°C son óptimos.
- A 24°C aparece la fatiga física.
- A 30°C se pierde agilidad y rapidez mental, las respuestas se hacen lentas y aparecen los errores.
- A 50°C son tolerables una hora con la limitación anterior.
- A 70°C son tolerables media hora, pero está muy por encima de la posibilidad de actividad física o mental.

2.5.4 Ventilación.

Para un número constante de trabajadores, la intensidad de la ventilación debe ser inversamente proporcional al tamaño del local⁷. El objetivo de la ventilación es dispersar el calor producido por las máquinas y los trabajadores, por consiguiente,

⁷ O.I.T

habría que intensificar la ventilación en los locales en que exista una mayor concentración de máquinas y trabajadores.

2.5.5 Iluminación.

Para conseguir una iluminación correcta se deben tener en cuenta, el objetivo principal que se debe alcanzar es que la cantidad de energía luminosa que llegue al plano de trabajo sea la adecuada para la consecución del mismo.

En la siguiente tabla se establecen los niveles adecuados de iluminación según el tipo de trabajo:

TABLA III.- Niveles de iluminación de acuerdo al tipo de tarea.

Lux	Tipo de trabajo
1000	Joyería y relojería, Imprenta
500 a 1000	Ebanistería
300	Oficinas, bancos de taller
200	Industria conservera
100	Sala de máquinas y calderas, Depósitos y almacenes
50	Manipulación de mercancías
20	Patios, Galerías y Lugares de paso

Fuente: Organización Internacional del Trabajo

Elaboración: Autores

2.5.6 Acondicionamiento Cromático.

Antiguamente era el color gris oscuro el más generalizado en los talleres. Ahora, en cambio, se ha desterrado este color casi por completo, por lo menos en sus tonos oscuros, pues se ha demostrado que una pintura adecuada, además de mejorar la iluminación natural y artificial tiene una gran influencia en los operarios.

2.5.7 Música en la Industria.

Es un hecho conocido por todos, la influencia que la música ejerce en el espíritu. Se recomienda efectuar emisiones de 15 a 30 minutos con una intensidad inferior a los 60 dB, en los momentos en que disminuye el rendimiento de los trabajadores que suele coincidir con la mitad de la media jornada de la mañana y de la tarde.

2.6 PUESTOS DE TRABAJO⁸

2.6.1 Introducción.

El objetivo de un Análisis y Diseño de los Puestos de Trabajo no es otro que el de definir de una manera clara y sencilla las tareas que se van a realizar en un determinado puesto y los factores que son necesarios para llevarlas a cabo con éxito.

2.6.2 Antropometría y Diseño.

La guía primordial es diseñar el lugar de trabajo para que se ajuste a la mayoría de los individuos en cuanto a tamaño estructural del cuerpo humano. La ciencia encargada de medir el cuerpo humano se conoce como antropometría y, por lo común, utiliza una serie de dispositivos tipo calibrador para medir las dimensiones estructurales, como estatura, largo del antebrazo y otros.

2.6.2.1 Diseño para extremos.

El diseño para extremos implica que una característica específica es un factor limitante al determinar el valor máximo y mínimo de una variable de población que será ajustada. Por ejemplo, los claros, como una puerta o la entrada a un tanque de almacenamiento, deben diseñarse para el caso máximo.

2.6.2.2 Diseño para que sea ajustable.

Diseñar para que sea ajustable se usa, en general, para equipos o instalaciones que deban ajustarse a una variedad amplia de individuos. Sillas, mesas, escritorios, asientos de vehículos, etc. Es obvio que diseñar para que se ajuste, es el método más conveniente de diseño, pero existe un trueque con el costo de implantación.

2.6.2.3 Diseño para el promedio.

El diseño para el promedio es el enfoque menos costoso pero menos preferible. Aunque no existe un individuo con todas las dimensiones promedio, hay ciertas

⁸ Niebel Freivalds.- Ingeniería Industrial.- Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo.- Pag. 171

situaciones en las que sería impráctico o demasiado costoso incluir posibilidades de ajuste para todas las características.

2.6.3 Principios para el diseño del lugar de trabajo.

Los principios para el diseño del lugar del trabajo son sugerencias que de aplicarlas correctamente nos ayudarán a cumplir de forma eficiente con el objetivo del análisis de los puestos de trabajo.

2.6.3.1 Determinar la altura de la superficie de trabajo según la altura del codo.

La altura de la superficie de trabajo (con el trabajador ya sea sentado o parado) debe determinarse mediante una postura de trabajo cómoda para el operario. En general, esto significa que los antebrazos tienen la posición natural hacia abajo y los codos están flexionados a 90°, de manera que el brazo esté paralelo al suelo.

2.6.3.2 Ajustar la altura de la superficie de trabajo según la tarea que se realiza.

Existen excepciones al primer principio. Para ensamble pesado con levantamiento de partes pesadas, es más ventajoso bajar la superficie de trabajo hasta 20 cm., para aprovechar los músculos más fuertes del tronco. Para un ensamble fino que incluye detalles visuales pequeños, es más ventajoso elevar la superficie de trabajo 20 cm., para acercar los detalles a la línea de visión óptima de 15°. Otra alternativa, quizá mejor es inclinar la superficie alrededor de 15°, de esta manera se satisfacen ambos principios.

2.6.3.3 Proporcionar una silla cómoda de preferencia con ajuste para el operario sentado.

La postura sentada es importante desde el punto de vista de reducir tanto el estrés sobre los pies como el gasto global de energía. Debido a que la comodidad es una respuesta individual, es bastante difícil definir principios para sentarse bien, más aún pocas sillas se adaptarán a la comodidad de muchas posturas posibles para estar sentado.

2.6.3.4 Proporcionar tapetes antifatiga para operarios que trabajan de pie.

Es cansado estar de pie por períodos prolongados en un piso de cemento. Deben proporcionarse a los operarios tapetes elásticos antifatiga. Estos permiten pequeñas contracciones de los músculos de las piernas, lo que fuerza a la sangre a moverse y evitar que se cargue en las extremidades inferiores.

2.6.3.5 Localizar todas las herramientas y materiales dentro del área cómoda de trabajo.

En cada movimiento interviene una distancia. Mientras más grande es la distancia, mayores son el esfuerzo muscular, el control y el tiempo. Por lo tanto, es importante minimizar las distancias.

2.6.3.6 Localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales que permitan la mejor secuencia.

Al proporcionar localizaciones fijas para todas las herramientas y materiales en la estación de trabajo elimina, o por lo menos minimiza, las pequeñas dudas requeridas para buscar y seleccionar objetos necesarios para hacer el trabajo.

2.6.3.7 Utilizar canaletas por gravedad y entrega dejando caer para reducir los tiempos de alcanzar y mover.

El tiempo requerido para realizar tanto los movimientos alcanzar y mover, es directamente proporcional a la distancia que deben recorrer las manos al realizar estos movimientos. Si se usan dispositivos por gravedad, los componentes pueden traerse de manera continua al área de trabajo normal y así se eliminan los alcances largos para traer los suministros.

2.6.3.8 Arreglo óptimo de herramientas, controles y otras componentes para minimizar los movimientos.

El arreglo óptimo depende de muchas características, tanto humanas (fuerza, sentidos) como de la tarea. Ya que no todos los factores se pueden optimizar, el diseñador debe establecer prioridades y hacer trueques en la distribución del área de

trabajo. Primero, debe considerar la localización general de las componentes respecto a otras componentes mediante los principios de:

- Importancia y frecuencia de uso.
- Funcionalidad y secuencia de uso.

2.7 ADMINISTRACIÓN, CONTROL Y PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

2.7.1 ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

Hoy en día no hay una definición aceptada universalmente de lo que es administración. Pero se podría definir la administración como “un proceso o forma de trabajo que comprende la guía o la dirección de un grupo de personas hacia metas u objetivos organizacionales”⁹

La Administración de la Producción puede definirse como la planificación, implementación y el control de las actividades de producción, incluyendo el propio sistema de producción de bienes o servicios, conducido por una unidad de organización, con objetivos definidos de desempeño, los cuales a su vez se encuentran sujetos a modificaciones de acuerdo a cambios en el entorno.

2.7.1.1 Áreas de la administración de la producción.

La preparación para la producción consiste en actividades de planificación del proceso productivo, la programación del proyecto, la selección de equipos, la construcción de la obra, la contratación del personal compra de insumos, y asignación de tareas.

Esta fase de preparación para la producción es precedida por la planificación y el diseño del producto, que a su vez deriva de una actividad de investigación y desarrollo.

Los programas de Investigación y Desarrollo se basan en estudios de mercado, estudios de control ambiental, y pronósticos de tecnologías futuras.

⁹ Diccionario de Administración y Finanzas.- Ed. Océano.- Centrum. 2003

Esto significa que la Administración de Producción de hoy día no se limita al control de las actividades en la planta, sino que incluye múltiples actividades, que deben tener en cuenta cambios en el ambiente socio-económico.

Por lo tanto la Administración de la Producción no se reduce a optimizar cada paso de la producción o del sistema productivo, sino que requiere una acción integrada que cubre todo el espectro de las actividades citadas, que deben responder a circunstancias cambiantes, y deben lograr una eficiencia global creciente. Este enfoque es equivalente a la creación de sistemas de producción capaces de responder rápidamente a nuevas necesidades de mercado, reduciendo la demora entre desarrollo y manufactura de nuevos productos, así como los períodos de arranque para pasar del producto diseñado a su manufactura, es decir está enfocado a vincular, establecer lazos, entre el diseño y la manufactura.

2.7.2 CONTROL DE LA PRODUCCIÓN¹⁰.

2.7.2.1 Introducción.

El control de la producción se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos.

Un buen control debe establecer medios para una continua evaluación de ciertos factores: la demanda del cliente, la situación de capital, la capacidad productiva, etc. Esta evaluación deberá tomar en cuenta no solo el estado actual de estos factores sino que deberá también proyectarlo hacia el futuro.

Con lo dicho anterior, podemos definir el control de producción, como "la toma de decisiones y acciones que son necesarias para corregir el desarrollo de un proceso, de modo que se apegue al plan trazado".

Preguntas básicas para el control de la producción:

1. ¿Qué es lo que se va a hacer?

¹⁰ Rubinfield Hugo.-Sistemas de Manufactura Flexible.- Segunda Edición 2004.- Pag. 170

2. ¿Quién ha de hacerlo?

3. ¿Cómo?, ¿Dónde?, y ¿Cuándo se va a cumplir?

2.7.2.2 Funciones del control de producción.

- Pronosticar la demanda del producto, indicando la cantidad en función del tiempo.
- Comprobar la demanda real, compararla con la planteada y corregir los planes si fuere necesario.
- Establecer volúmenes económicos de partidas de los artículos que se han de comprar o fabricar.
- Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencias en determinados puntos de la dimensión del tiempo.
- Comprobar los niveles de existencias, comparándolas con los que se han previsto y revisar los planes de producción si fuere necesario.
- Elaborar programas detallados de producción y
- Planear la distribución de productos.

2.7.2.3 Factores necesarios para lograr que el control de producción tenga éxito.

Se pueden considerar 3 tipos de factores:

- **Creativos:** Son los factores propios de la ingeniería de diseño y permiten configurar los procesos de producción.
- **Directivos:** Se centran en la gestión del proceso productivo y pretenden garantizar el buen funcionamiento del sistema.
- **Elementales:** Son los inputs necesarios para obtener el producto (output). Estos son los materiales, energía, etc.

2.7.3 PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN¹¹.

2.7.3.1 Introducción.

Esta es una actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así

¹¹ RIGGS, James.- SISTEMAS DE PRODUCCION Planeación, Análisis y Control.- Pag. 231

su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

El programa de producción es afectado por:

- **Materiales:** Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.
- **Capacidad del personal:** Para mantener bajos costos al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega.
- **Capacidad de producción de la maquinaria:** Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.
- **Sistemas de producción:** Realizar un estudio y seleccionar el más adecuado, acorde con las necesidades de la empresa.

2.7.3.2 Objetivos de la Programación de la Producción.

La función de la programación de producción tiene las siguientes finalidades:

- Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción.
- Mantener ocupada la mano de obra disponible.
- Cumplir con los plazos de entrega establecidos.

Existen diversos medios de programación de la producción, entre los que detallaremos los siguientes:

2.7.3.3 Gráficas de Gantt.

Cuando Henry Gantt trabajaba en el Arsenal Frankford en 1917, reconoció la necesidad de un mecanismo formal para hacer frente a los problemas de

programación. El mecanismo que elaboró consistía en una gráfica de las actividades de producción representadas como barras sobre una escala de tiempos. Los mismos tipos de gráficas se usan todavía, esencialmente con igual finalidad.

La cualidad principal de una gráfica de Gantt es su simplicidad. No se ha intentado reconocer el riesgo ni las acciones alternativas. Las actividades se sujetan a fechas de acuerdo con el programa elaborado. Las desviaciones respecto del calendario previsto se registran para indicar las condiciones actuales. Mediante estas rutinas se hacen las asignaciones a los trabajadores, se revela el patrón de las demoras y se expone necesariamente la distribución cambiante de las cargas de producción.

2.7.3.4 Programación por redes.

Como en la producción moderna se requiere una programación mayor ha surgido la programación por redes. Una red presenta el orden sucesivo de las actividades necesarias para realizar un proyecto. Los segmentos del proyecto se representan mediante líneas interconectadas entre sí para indicar la interrelación de las operaciones y los recursos. Cuando hay un plazo asociado con cada segmento, el modelo muestra la orientación temporal de todo el proyecto y sus operaciones internas. Esta información sirve para coordinar la aplicación de los recursos. Las versiones más usadas de la programación por redes son el Método de la ruta crítica, CPM y la técnica de evaluación y revisión de programas, PERT.

A la fecha se ha logrado obtener un método híbrido que se aplica con el nombre PERT/CPM y el cual, dejando a un lado muchas de las laboriosas consideraciones probabilísticas del PERT original, se combina con el CPM en alguna de sus etapas de ejecución, dando como resultado un método más práctico, menos sofisticado que sus antecesores.

2.8 FUENTE DE INFORMACIÓN.

2.8.1 La encuesta.

2.8.1.1 Definición.

La encuesta es una técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de características objetivas y subjetivas de la población.

2.8.1.2 Ventajas.

- Técnica más utilizada y que permite obtener información de casi cualquier tipo de población.
- Permite obtener información sobre hechos pasados de los encuestados.
- Gran capacidad para estandarizar datos, lo que permite su tratamiento informático y el análisis estadístico.
- Relativamente barata para la información que se obtiene con ello.

2.8.1.3 El Cuestionario.

Es el instrumento de la encuesta y es un instrumento de recogida de datos rigurosamente estandarizado que operacionaliza las variables objeto de observación e investigación, por ello las preguntas de un cuestionario son los indicadores.

2.8.1.4 Reglas para la formulación de preguntas.

- Los cuestionarios no deben ser excesivamente largos, porque en cuestionarios largos (más de 100 preguntas) disminuye el porcentaje de respuestas.
- Las interrogantes tienen que ser sencillas y redactadas de tal forma que puedan comprenderse con facilidad (no utilizar términos técnicos).
- No deben incorporar términos morales (juicios de valor).
- Nunca sugerir la respuesta, incitando a contestar más en un sentido que en otro.

- Todas deben referirse a una sola idea.
- Todas las que estén dentro de un mismo tema deben ir juntas en el cuestionario en forma de batería.
- No juntar preguntas cuya contestación a una de ellas influya sobre la contestación de la otra, denominado efecto “halo”.

C A P Í T U L O I I I

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FÁBRICA “ANDRÉS PRODUCCIONES”.



3.1 Estructura Administrativa.

3.1.1 Reseña Histórica.

Del matrimonio Oviedo Cauja surge la idea de crear una microempresa que se dedique a la confección de ropa en la línea infantil, ya que existe un conocimiento en cuanto al diseño y a la confección de estas prendas por parte de la Lcda. Cecilia Cauja.

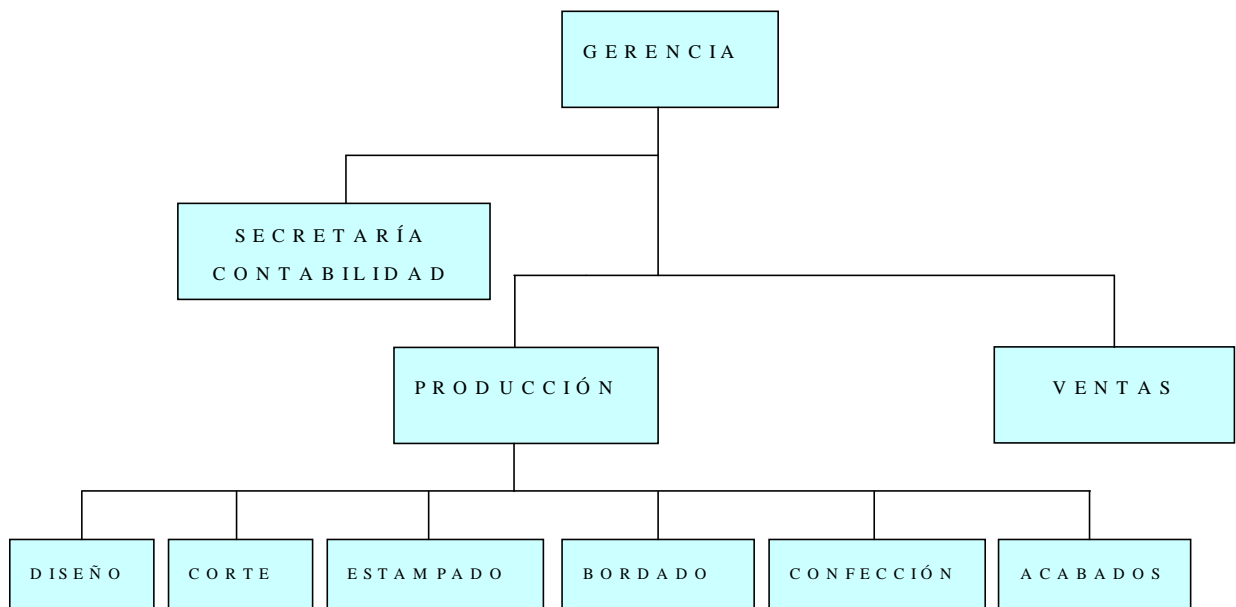
Inicia su funcionamiento en el año 1993 con tres personas y cuatro máquinas industriales, luego de un laborioso trabajo logran poco a poco posicionarse en el mercado ecuatoriano.

Con su principal objetivo de crear ropa de calidad utilizando materiales e insumos de primera existentes en el país, logran una gran acogida.

Cabe recalcar que otro punto muy importante que permite que siga el crecimiento de la fábrica a nivel nacional y actualmente a nivel internacional es la variedad en los diseños de sus prendas, y la puntualidad en la entrega de sus pedidos.

Se cuenta con 40 empleados, distribuidos en distintas áreas como son: Contabilidad, Control de Calidad, Estampado, Corte, Diseño, Confección, Bordado, Planchado; y más de 50 máquinas industriales, algunas de ellas únicas en el país.

3.1.2 Estructura Orgánica.



3.1.3 Estructura Funcional.

Las funciones para el desenvolvimiento de la producción de detallan a continuación:

GERENCIA:

- Coordinar y ejecutar la planificación aprobada por el grupo directivo de la empresa.
- Preparar y discutir las políticas y objetivos a desarrollar en la empresa.
- Planear los cambios que requiera la estructura orgánica de la empresa.

SECRETARIA / CONTABILIDAD :

- Elaborar balances y estados financieros.
- Elaborar el libro Bancos y establecer saldos diarios.
- Controlar ingresos y gastos.

PRODUCCIÓN :

- Dirigir, controlar y supervisar las operaciones de producción de los procesos.
- Manejar datos estadísticos de las cantidades de producción por jornada de trabajo.
- Efectuar estudios de mejora y optimización de la producción.

VENTAS :

- Ofertar la variedad de productos en los mercados nacionales e internacionales.
- Realizar estudios de aceptación de productos en mercados nacionales e internacionales.
- Realizar planes de marketing.

3.2 Análisis del Proceso Productivo.

El análisis del proceso se lo realiza previo a la aplicación de técnicas para aumentar la producción por unidad de tiempo o disminuir el costo por unidad de producción.

La línea de producción de la empresa Andrés Producciones se basa principalmente en todo lo referente a ropa infantil con varios diseños, se realiza un control diario del stock en confección.

El sistema de producción se lo realiza de acuerdo al pedido de los diferentes clientes principalmente a nivel nacional, primeramente se envía modelos que, luego de ser aprobados, se inicia el proceso de producción.

- **Diseño**

El proceso inicia con la moldería en el departamento de diseño, esto se lo hace en moldes de cartón, seguidamente se realiza un escalado para obtener diferentes tallas, las cuales, según sea el pedido se las traslada al departamento de corte y se utiliza para el trazado sobre la tela.

- **Corte**

Se coloca la tela en la mesa para ser desenrollada y doblada según la cantidad del pedido, se traza con los moldes ya realizados optimizando la materia prima, y se realiza el corte.

- **Confección**

La empresa cuenta con grupos de trabajo establecidos, por lo que se distribuye el trabajo a cada uno de ellos para que realicen diferentes diseños, entonces inicia el proceso de confección de la prenda.

- **Pulido**

En esta etapa se realizan los acabados de la prenda, al mismo tiempo que se aplica un riguroso control de calidad dando lugar a que prendas defectuosas regresen a su etapa de confección para ser rectificadas, luego son empacadas de acuerdo al pedido especificando el tipo de prenda y su destinatario final.

3.2.1 Descripción e Interpretación del Proceso Productivo.

Para ello tomamos el ejemplo de la confección del vestido Nanda.

CUADRO 1.- Descripción del proceso productivo.

N ° O P E R A C I O N	D E S C R I P C I Ó N
1	Tender tela
2	Trazar en base a moldes
3	Cortar
4	Estampar delanteros
5	Clasificar y cortar filos
6	Unir hombros
7	Pegar Collarete y etiqueta
8	Formar escote y pegar delantero
9	Doblar y recubrir con tejido
10	Pegar collarete en la ziza
11	Unir costados
12	Igualar filos
13	Pegar pretina
14	Recubrir con tejido
15	Quemar hilos
16	Planchar
17	Doblar y empaquetar

Fuente: Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

SECCIÓN CORTE:

- Se traslada los rollos que están almacenados, y se procede al doblado para trazar con moldes.
- Luego del doblado y trazado se procede a cortar con la cortadora industrial de tela.

SECCIÓN ESTAMPADO:

- Finalizado el corte se traslada las partes delanteras de la prenda a esta sección.
- Se prepara las mallas a utilizarse, esto es para el estampado según los colores del diseño.
- Las pinturas se disponen con diferentes aditamentos antes de aplicarla a la prenda.
- Se ubican las prendas en la mesa giratoria estampadora de 6 etapas.
- Se van alternando los modelos en cada giro de la mesa, mientras la pintura estampada en el color 1 esta en el secado, se estampa el color 2.
- Concluido con los colores del diseño se retira las prendas ya terminadas.

SECCIÓN DE CONFECCIÓN:

- Luego de estampar las prendas, estas son trasladadas a la sección de confección junto con las demás piezas de la prenda, clasificándolas por color y realizando cortes faltantes.
- Seguidamente se distribuyen a las diferentes máquinas según el proceso de confección de la prenda.
- En el caso del vestido tenemos un subproceso que es la confección de la pretina, lo cual se realiza indistintamente del orden del proceso principal.
- En las diferentes operaciones de confección se realizan cortes para igualar filos de la prenda y así obtener un acabado de mejor calidad.

SECCIÓN DE PULIDO:

- Se ejecuta un control de calidad de las prendas al mismo tiempo que se realizan los acabados para posteriormente planchar doblar y empaquetar las mismas.

3.3 Personal Existente en la Planta.

Con el mayor flujo en la fuerza de trabajo de mujeres, además de la preocupación creciente por el costo de transporte y el valor de la calidad de vida, se necesitan programas de trabajo.

Para el análisis del personal existente y su situación actual en la empresa en cuanto a nivel de instrucción, los puestos de trabajo, la capacitación, el ambiente de trabajo, la seguridad, se ha realizado una encuesta al personal.

Se ha optado por esta fuente de información, ya que la misma utiliza procedimientos estandarizados de interrogación lo cual nos permite obtener una amplia capacidad para estandarizar datos y además su tratamiento informático y el análisis estadístico.

El modelo de la encuesta aplicada al personal se detalla en la sección de anexos (VER ANEXO 1)

De este trabajo realizado se obtuvieron los siguientes resultados:

3.3.1 Número y Ubicación.

El personal existente en la empresa se detalla en el siguiente cuadro:

TABLA IV.- Personal que labora en la planta.

SECCIÓN	PERSONAS
CONFECCIÓN	26
CONTABILIDAD	2
CORTE	3
BORDADO Y ESTAMPADO	4
ACABADO	3
DISEÑO	2
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

3.3.2 Nivel de Instrucción.

¿Cuáles es el nivel de estudios alcanzados?

Se obtuvieron los siguientes resultados:

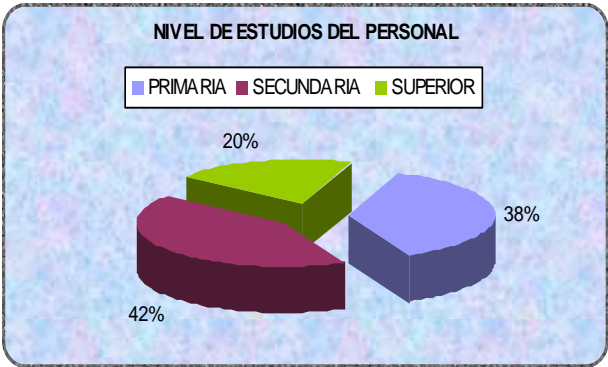
TABLA V.- Nivel de instrucción del personal.

INSTRUCCIÓN	PERSONAS
PRIMARIA	15
SECUNDARIA	17
SUPERIOR	8
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 2



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Del análisis se determinó que el nivel de estudios del 38 % del personal es la educación primaria, el 38 % la secundaria, y el 20 % tiene educación superior.

3.3.3 El Personal y los Puestos de Trabajo.

¿Su puesto de trabajo es cómodo?

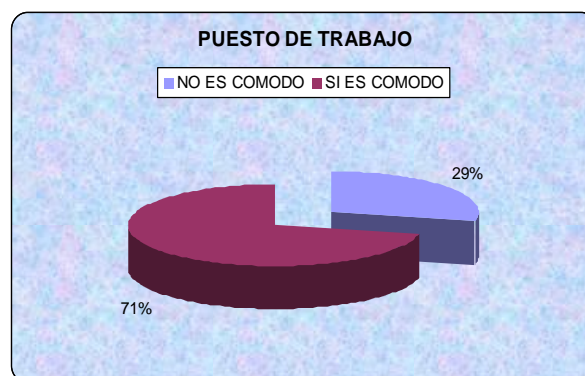
Se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA VI.- Comodidad en el puesto de trabajo.

PERSONAS	COMODIDAD
6	NO
34	SI
40	TOTAL

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 3



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Tenemos un alto porcentaje en la comodidad del puesto de trabajo que es de 71% frente a la incomodidad que es de 29% en los puestos de trabajo. La mayoría del personal se adapta al puesto de trabajo asignado, siendo excepciones los lugares en los que su área de trabajo es muy reducida, por lo que difícilmente el operario se adapta.

¿Al finalizar la jornada de trabajo cómo se siente usted?

Se obtuvieron los siguientes resultados:

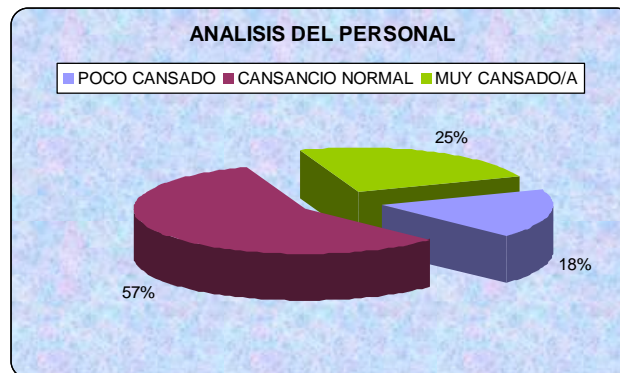
TABLA VII.- Estado físico después del trabajo.

ANÁLISIS DEL PERSONAL	PERSONAS
POCO CANSADO	7
CANSANCIO NORMAL	23
MUY CANSADO/A	10
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 4



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

El estudio nos indica que el 57% del personal termina su jornada con un cansancio normal, el 25% muy cansado y, el 18% del finaliza la jornada con poco cansancio.

Indique cuáles su estatura.

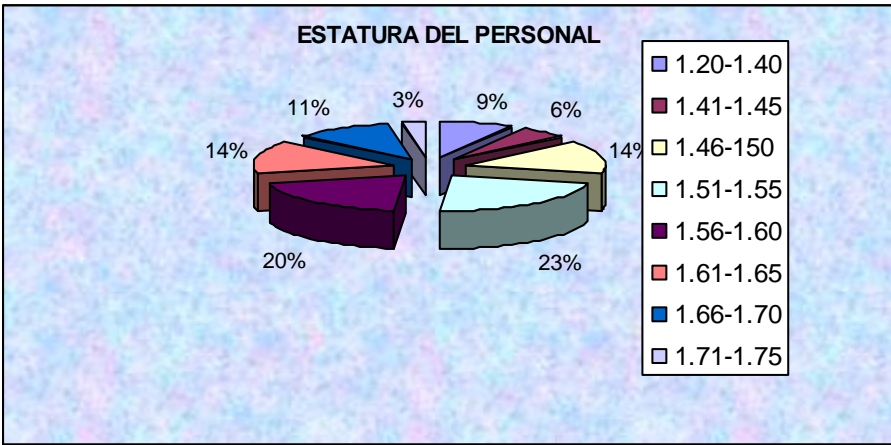
Se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla VIII.- Estatura del personal de la planta.

Estaturas	Personas
1.20-1.40	3
1.41-1.45	2
1.46-1.50	5
1.51-1.55	8
1.56-1.60	7
1.61-1.65	5
1.66-1.70	4
1.71-1.75	1

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 5



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

De 35 personas que han respondido a esta pregunta se observa que existe tres con estatura mínima de 1.20 m; 4 con estaturas comprendidas entre 1.66 a 1.70 m y 1 con estatura de 1.75 m como máxima, el resto del personal tiene una estatura comprendida entre 1.41 a 1.65 m.

3.3.4 Capacitación y Metodología Futura.

¿Cada que tiempo ha recibido cursos de capacitación?

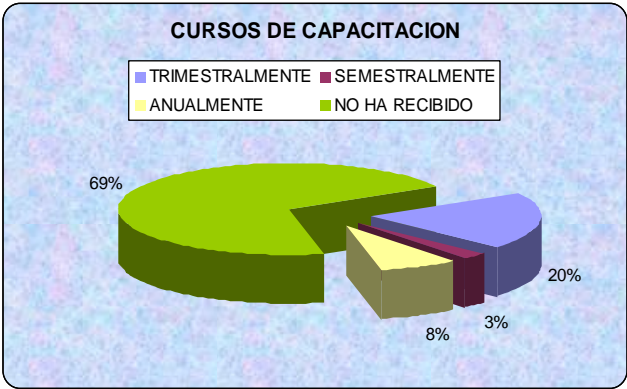
Se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA IX.- Capacitación y metodología futura.

CURSOS DE CAPACITACIÓN	PERSONAS
TRIMESTRALMENTE	8
SEMESTRALMENTE	1
ANUALMENTE	3
NO HA RECIBIDO	28
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 6



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

El estudio muestra que la mayoría del personal no ha recibido cursos de capacitación representados por un porcentaje de 69%, el 3% ha recibido semestralmente, el 8% ha recibido anualmente y el 20% trimestralmente. La empresa proyecta cursos de capacitación futuros para el personal.

3.3.5 Ambientes de Trabajo.

¿Cuáles de las siguientes condiciones representa incomodidad al momento del trabajo?

Se obtuvo los siguientes resultados:

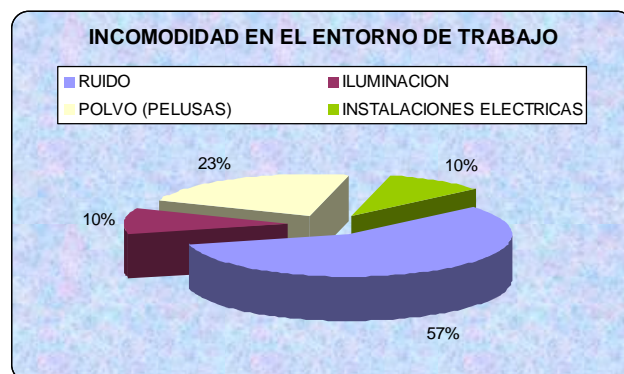
TABLA X.- Ambientes de trabajo.

INCOMODIDAD EN EL ENTORNO DE TRABAJO	PERSONAS
RUIDO	23
ILUMINACIÓN	4
POLVO (PELUSAS)	9
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	4
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 7



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Tenemos que el 57% representado por el ruido es la principal incomodidad de trabajo que tienen los operarios, luego el 23% representa al polvo producido por las pelusas, el 10% representa a la iluminación al igual que a las instalaciones eléctricas que indican incomodidad en la jornada laboral.

3.3.6 El Personal y su Seguridad.

¿Trabaja usted con implementos de seguridad industrial?

Se obtuvo los siguientes resultados:

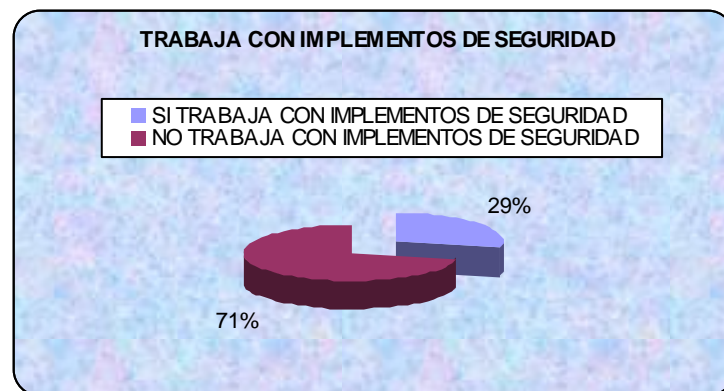
TABLA XI.- El personal y su seguridad.

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	PERSONAS
TRABAJA CON IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	9
NO TRABAJA CON IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	31
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 8



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones.

Elaboración: Autores

La mayoría del personal desempeña sus actividades sin utilizar implementos de seguridad representado por el 71%. Los principales implementos sugeridos son: mascarillas, mandiles, gorros.

3.4 Situación Actual.

En la situación actual de la empresa se ha desarrollado preguntas para analizar los principales problemas que atraviesa, las cuales reflejan los siguientes resultados:

¿Recibe a tiempo las instrucciones detalladas de producción para cumplir con el trabajo establecido?

Se obtuvo los siguientes resultados:

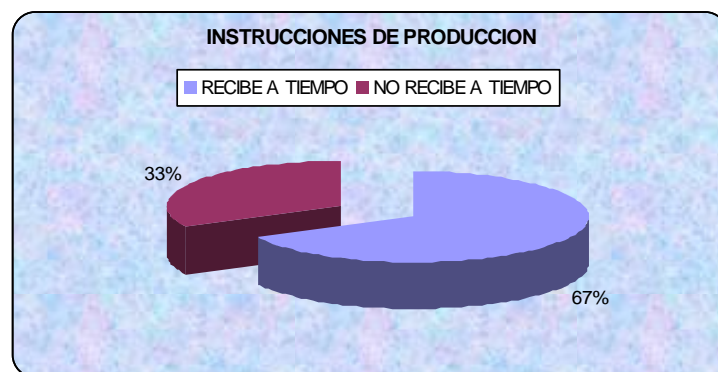
Tabla XII. Instrucciones de Producción

INSTRUCCIONES DE PRODUCCIÓN	PERSONAS
RECIBE A TIEMPO	27
NO RECIBE A TIEMPO	13
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 9



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

La mayor parte del personal recibe a tiempo las instrucciones de producción representados por el 67%, estas instrucciones son detalladas, pero tenemos también un porcentaje que no recibe estas instrucciones, con el 33% del personal.

La planificación para confeccionar cada producto se la realiza:

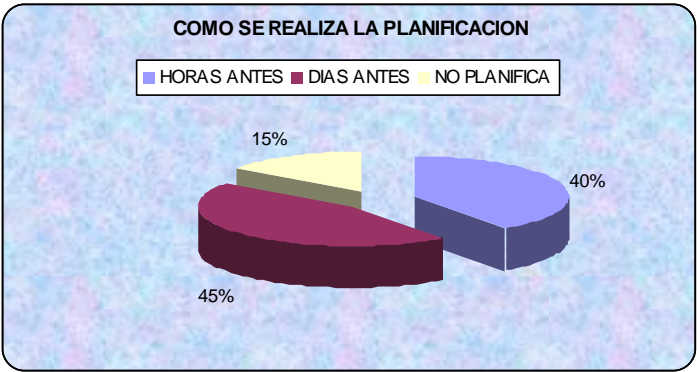
Se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA XIII.- Planificación del Trabajo.

COMO SE REALIZA LA PLANIFICACIÓN	PERSONAS
HORAS ANTES	16
DÍAS ANTES	18
NO PLANIFICA	6
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 10



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

La planificación se la realiza días, como horas antes de su producción ya que los resultados son similares con el 45% y 40% respectivamente, también existe un porcentaje el cual refleja que no hay ninguna clase de planificación de la producción.

¿Verifica usted si los materiales están disponibles antes de iniciar la producción?

Se obtuvo los siguientes resultados:

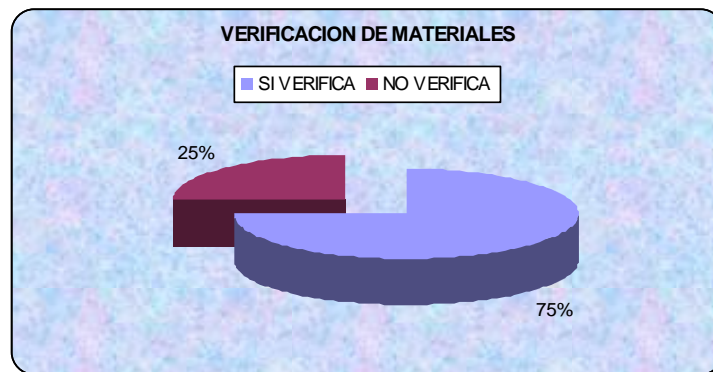
TABLA XIV .- Verificación de materiales.

VERIFICACIÓN DE MATERIALES	PERSONAS
SI VERIFICA	30
NO VERIFICA	10
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 11



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

El 75% del personal verifica la disponibilidad de los materiales, mientras que el 25% no lo hace, por lo que da lugar a una serie de inconvenientes en el proceso de producción.

La materia prima en bodega para cumplir las instrucciones de producción es:

Se obtuvo los siguientes resultados:

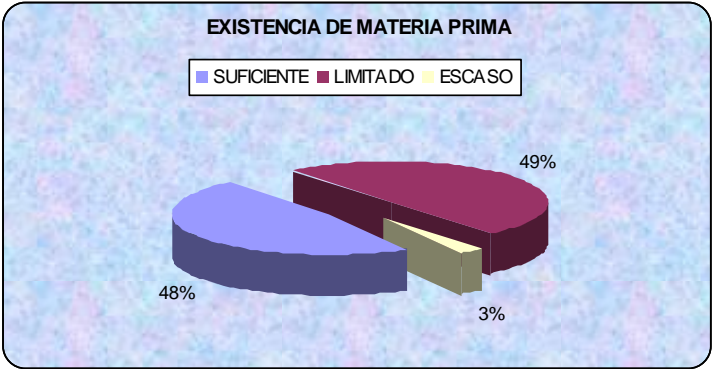
TABLA XV.- Existencia de materia prima.

EXISTENCIA DE MATERIA PRIMA	PERSONAS
SUFICIENTE	19
LIMITADO	20
ESCASO	1
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 12



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Según el estudio realizado se refleja que el 49% del personal tiene la materia prima de una manera limitada, mientras que el 48% tiene suficiente material, un bajo porcentaje representado por el 3% del personal tiene escasez de materia prima.

Su relación con sus compañeros de trabajo es:

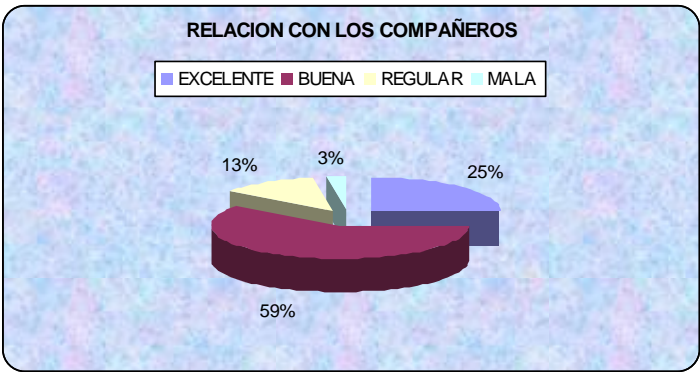
Se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA XVI.- Relación con los compañeros.

RELACIÓN CON LOS COMPAÑEROS	PERSONAS
EXCELENTE	10
BUENA	24
REGULAR	5
MALA	1
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 13



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

La mayor parte del personal tiene una buena relación con sus compañeros de trabajo, representado por el 59%, el 13% tiene una relación laboral regular, el 25% lo tiene excelente, y un 3% que no tiene buena relación con sus compañeros de trabajo.

¿Con qué frecuencia inspecciona el jefe de producción el trabajo que usted realiza?

Se obtuvo los siguientes resultados:

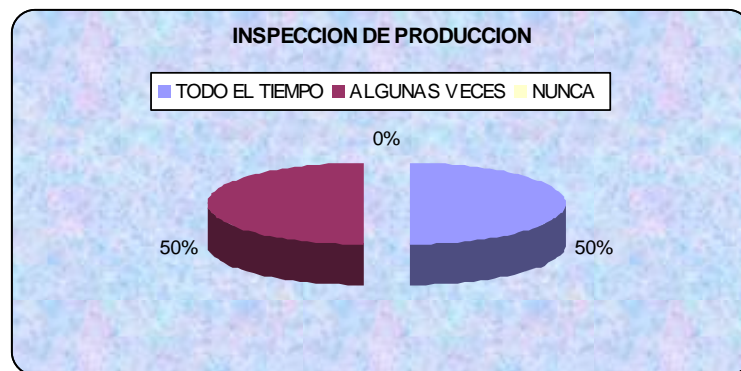
TABLA XVII.- Inspección de la producción.

INSPECCIÓN DE PRODUCCIÓN	PERSONAS
TODO EL TIEMPO	20
ALGUNAS VECES	20
NUNCA	0
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 14



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Se observa que al 50% del personal se le realiza la inspección de trabajo todo el tiempo, y al 50% del personal se lo realiza algunas veces.

Los problemas del proceso de producción son controlados por el jefe de producción:

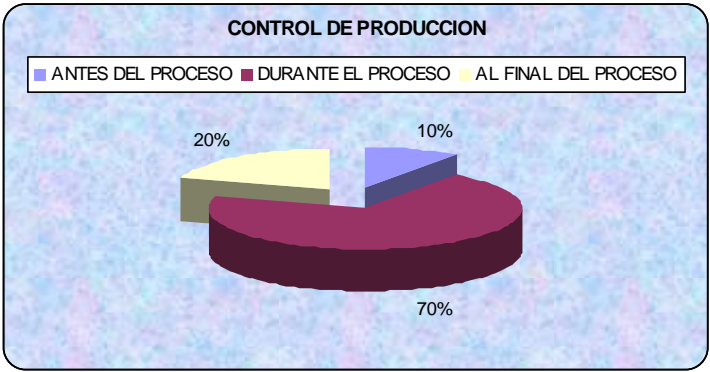
Se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA XVIII.- Control de la producción.

CONTROL DE PRODUCCIÓN	PERSONAS
ANTES DEL PROCESO	4
DURANTE EL PROCESO	28
AL FINAL DEL PROCESO	8
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 15



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Los problemas presentados en el proceso de producción, se los controla durante el mismo en un porcentaje del 70%, al final del proceso en un porcentaje del 20%, y también se lo realiza antes del proceso en un 10%.

¿Se coordina medidas de corrección en el proceso de producción?

Se obtuvo los siguientes resultados:

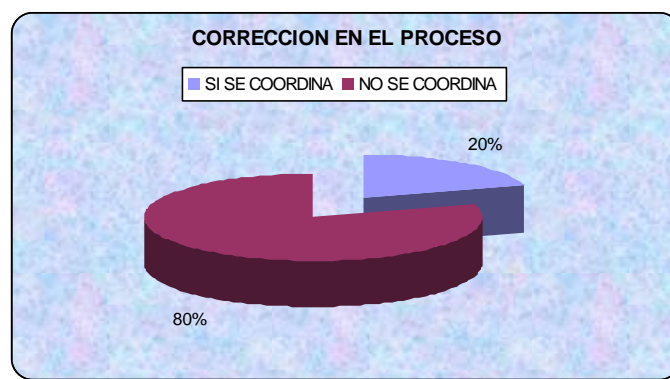
TABLA XIX.- Corrección en el proceso.

CORRECCIÓN EN EL PROCESO	PERSONAS
SI SE COORDINA	8
NO SE COORDINA	32
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 16



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

El estudio muestra que en un 80% no se coordinan medidas de corrección en el proceso de producción, y un porcentaje del 20% indica que si hay coordinación.

Indique en que etapa se realiza un riguroso control de calidad para evitar productos defectuosos y de mala calidad:

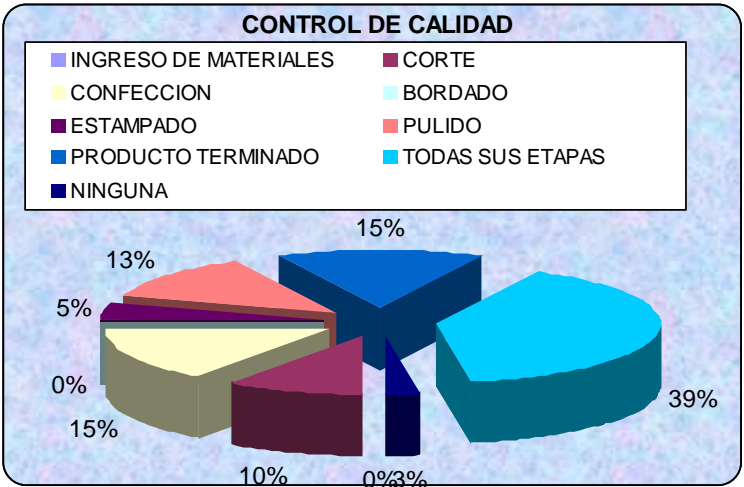
Se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA XX.- Control de calidad.

CONTROL DE CALIDAD	PERSONAS
INGRESO DE MATERIALES	0
CORTE	4
CONFECCIÓN	6
BORDADO	0
ESTAMPADO	2
PULIDO	5
PRODUCTO TERMINADO	6
TODAS SUS ETAPAS	16
NINGUNA	1
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 17



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

El 39% del personal afirma que el control de calidad del producto se lo realiza en todas sus etapas.

Indique en que máquina usted se siente más capacitado/a para realizar su trabajo:

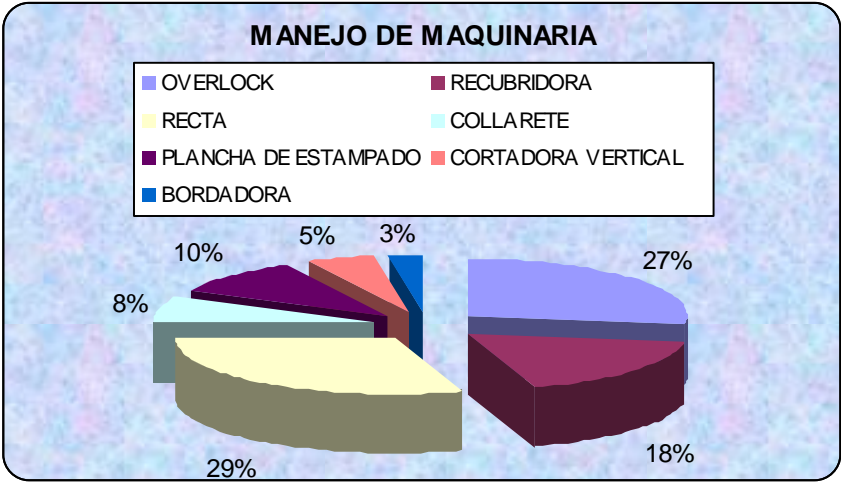
Se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA XXI.- Manejo de maquinaria.

M Á Q U I N A	P E R S O N A S
O V E R L O C K	11
R E C U B R I D O R A	7
R E C T A	12
C O L L A R E T E	3
P L A N C H A D E E S T A M P A D O	4
C O R T A D O R A V E R T I C A L	2
B O R D A D O R A	1
T O T A L	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

Figura 18



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones
Elaboración: Autores

La mayor parte del personal está bien capacitado para realizar trabajos en la máquina de costura recta, el análisis refleja el 29% , seguidamente se encuentra la máquina overlock con un 27% .

¿Recibe los materiales a tiempo?

Se obtuvo los siguientes resultados:

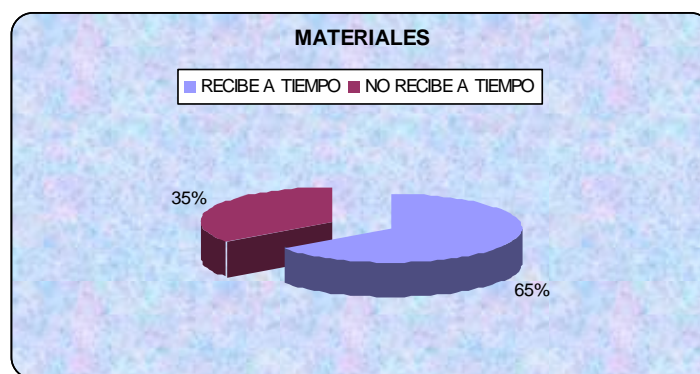
TABLA XXII.- Entrega de materiales.

MATERIALES	PERSONAS
RECIBE A TIEMPO	26
NO RECIBE A TIEMPO	14
TOTAL	40

Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Figura 19



Fuente: Personal de la Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

Se refleja que el 65% del personal recibe los materiales a tiempo para realizar el trabajo, mientras que el 35% del personal no recibe los materiales a tiempo.

C A P Í T U L O IV

CONCEPTUALIZACIÓN DE CATEGORÍAS.

A través de la conceptualización de categorías buscamos informar de que manera y quienes realizan actividades como administración, control, planificación entre otras, referentes a la producción en la fábrica textil “Andrés Producciones”

4.1 Administración de la Producción.

Las funciones orgánicas o básicas de la administración de la producción como son organización, planificación y control, emprende quien dirige o administra en conjunto con la diseñadora y jefe de producción.

4.1.1 Procesos de Administración.

En la empresa no hay una buena planificación de trabajo lo que trae consigo una serie de inconvenientes y problemas en el proceso de producción, la coordinación es mínima, y falta motivación en el trabajo.

4.2 Control.

El trabajo debe ser sincronizado en todas sus etapas de producción, para cumplir con los plazos de entrega prometidos por la empresa.

Al realizar el control, existen llamadas de atención en los retrasos, por lo que se supervisa y se realizan los cambios necesarios durante el proceso.

4.2.1 Control de la Producción.

La coordinación de las actividades productivas se encuentra de acuerdo con los pedidos existentes, de los cuales se realizan los planes de producción, de tal forma que los programas preconcebidos no pueden ser realizados con la máxima economía y eficiencia.

4.2.2 Planificación Suplementaria.

El suministro real de materiales y herramientas es realizado por el jefe de producción, los esfuerzos realizados para saber si las materias y herramientas están en almacén son pocos y la entrega al puesto de trabajo apropiado, en el momento oportuno, son funciones de planificación suplementaria que se las realiza inadecuadamente.

4.3 Programación.

La coordinación en el tiempo, con anterioridad a su ejecución se la aplica unas horas antes, lo que da lugar a que las fechas previstas de entrega no sean las mejores.

4.3.1 Programación Básica.

Se aplica la programación básica sin tener en cuenta los pedidos reales que tiene la empresa, a su vez no se analiza la capacidad de la planta y de los departamentos, en términos de un común denominador (hombre – hora, unidades diarias); a la vez se debe analizar el volumen de esta capacidad requerido para cada pedido de cliente, y compromisos actuales y prioridad de los pedidos que llegan.

4.3.2 Programación de la Producción.

La función de encuadrar cada una de las operaciones de los pedidos del cliente, para que la fecha general de entrega consignada en el programa base de dicho pedido sea la adecuada se lo realiza con falta de exactitud, debido a ello existe stock de producto terminado.

4.4 Instrucción.

Las órdenes para ejecutar las operaciones son recibidas por la diseñadora quien realiza el trabajo conjuntamente con el operario, también se facilitan hojas de información en la cual se detallan los materiales a utilizar.

4.5 Proveedores.

La materia prima obtenida para realizar el trabajo debe ser de óptima calidad, sus principales proveedores son:

Cuadro 2.- Proveedores de materia prima.

PROVEEDORES	CIUDAD	PRODUCTO
TEXTILES HILARIO	Riobamba	Tela
TEXTILES PADILLA	Quito	Tela
NILOTEX	Quito	Hilo
TEXTIL BUENAÑO	Ambato	Hilo, Cinta, Elásticos
IZRO	Guayaquil	Botones, Encajes
TINTAS SCREEN	Ibarra	Transfer, Pinturas
PRINTO PAC	Quito	Fundas

Fuente: Fábrica Andrés Producciones.

Elaboración: Autores

4.6 Materia Prima.

Cuadro 3.- Cantidad de materia prima por pedido.

TELAS	PESOS (kg)
Tela Interlock Blanco	179.24
Tela Interlock Limón	58.9
Tela Interlock Palo de Rosa	60.58
Tela Interlock Amarillo	20
Tela Interlock Celeste	62.08
Tela Interlock Turquesa	81.63
Tela Interlock Flamíngo	99.44
Tela Interlock Verde Lechuga	19.79
Tela Interlock Tomate	20.77
Tela Interlock Brillosa Rosado	19.44
Tela Interlock Brillosa Flamíngo	19.53
Tela Interlock Brillosa Verde Limón	19.11
Tela Interlock Brillosa Turquesa	19.77
Tela Interlock Brillosa Celeste	19.19
Tela Interlock Brillosa Amarillo Bandera	19.47
Tela Interlock Brillosa Blanco	19.47
Tela Jersey Turquesa	137.88
Tela Jersey Celeste	80.08
Tela Jersey Avano	82.79
Tela Jersey Verde Limón	102.71
Tela Jersey Amarillo Pato	73.24
Tela Jersey Amarillo Bandera	140.55
Tela Jersey Flamíngo	66.84
Tela Jersey Rosa	61.72
Tela Jersey Rosado	66.75
Tela Gaby Poliéster Azul Marino	20.72
Tela Gaby Poliéster Azul Eléctrico	18.6
Tela Gaby Poliéster Rojo Marlboro	22.3
Ribb 20 Poli Openen Azul Eléctrico	10.8
Ribb 20 Poli Openen Azul Marino	15.05
Ribb 20 Poli Openen Rojo Nacional	15.35
Pima 40 Poli Peinado Celeste Claro	97.45
Pima 40 Poli Peinado Maíz Claro	98.3
Pima 40 Poli Peinado Naranja Media	97.9
Pima 40 Poli Peinado Palo de Rosa	95.9
Pima 40 Poli Peinado Rosado Claro	96.2
Pima 40 Poli Peinado Turquesa Medio	97.45
Delicia 24 Perchada Poli Peinado Maíz Medio	149.1
Delicia 24 Perchada Poli Peinado Naranja	136.4
Delicia 24 Perchada Poli Peinado Palo de Rosa	145.3
Delicia 24 Perchada Poli Peinado Rosado Medio	154.75
Delicia 24 Perchada Poli Peinado Turquesa	129.2

Fuente: Fábrica Andrés Producciones.

Elaboración: Autores

Cuadro 4.- Insumos de Producción.

E L Á S T I C O S	(m)
Elástico Llano 25M M crudo	214.53
Elástico Llano 15.5M M crudo	116.28
E N C A J E S	
Encaje Combinado	100.18
Encaje Ilusión Blanco	50.09
Encaje Blanco con Brillo	50.09
H I L O S	
Hilo Poliéster 150 Texturizado	36
P I N T U R A S	
Emulsión Dual	
Plastisol Metalizado Brillante	
Plastisol Rojo Fuerte	
Plastisol Amarillo Limón	
Plastisol Dorado	
Plastisol Aditivo	
Plastisol Azul Eléctrico	
Plastisol Relieve Directo Azul Eléctrico	
Plastisol Relieve Directo Rojo Fuego	
Plastisol Relieve Directo Neutro	
T R A N S F E R	
Transfer de niño modelo variado Relieve	
Transfer de niña modelo variado Relieve	
Transfer de niño modelo variado Grasa	
Transfer de niña modelo variado Grasa	

Fuente: Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

4.7 Maquinaria y Planta.

La planta cuenta con la siguiente maquinaria.

Cuadro 5.- Maquinaria existente en la planta.

M áquina	Unidades
O verlock	20
Recubridora	15
Recta	9
Collarete	1
Planchas de Estampado	2
Cortadora Vertical	1
Balanza	1
Bordadora	1
M esa Giratoria Estam padora	2

Fuente: Fábrica Andrés Producciones

Elaboración: Autores

4.8 Mano de O bra.

Es necesario que un sistema productivo, además de ser efectivo, satisfaga las necesidades del trabajador, para que disminuya el ausentismo y mejore el clima de trabajo con la posibilidad de capacitación constante y la apertura a la creatividad permanente, ya que el personal no tiene un claro concepto de productividad ni control de calidad por lo que existen dificultades en la producción.

4.9 Almacenaje.

El principal objetivo es cumplir con las fechas de entrega por lo que se debe tener la disponibilidad del producto terminado esperando ser expedido al cliente.

4.10 Despacho de M ateriales.

Se debe determinar las cantidades de pedido, solicitar que se adquieran los materiales en base al registro de existencias que se necesiten, al mismo tiempo almacenar los materiales que lleguen, los cuales serán enviados a los grupos de trabajo que lo soliciten.

4.11 Control de Calidad.

4.11.1 Recepción de Materiales.

Existe el registro de materia prima que ingresa a la fábrica por medio de hojas estándar de costos, debe verificarse la calidad, propiedades del producto, se debe establecer un stock de reserva, tiempo de reposición y cantidades de pedido para todos los materiales.

4.11.2 Despacho de Producto Terminado.

Se lleva un registro detallado de los productos que salen de la empresa en coordinación, la sección de acabados y el departamento de administración, el control de calidad es muy riguroso en esta etapa por lo que si existe algún producto defectuoso es retirado y enviado a su rectificación.

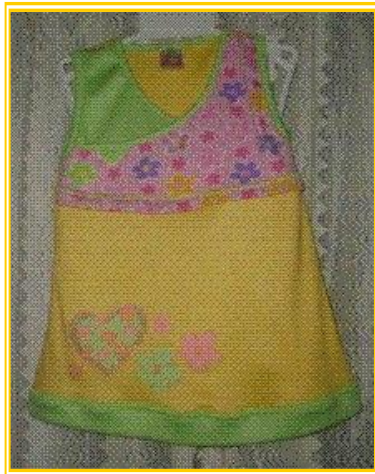
C A P Í T U L O V

ESTUDIO TÉCNICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS PRODUCCIONES”

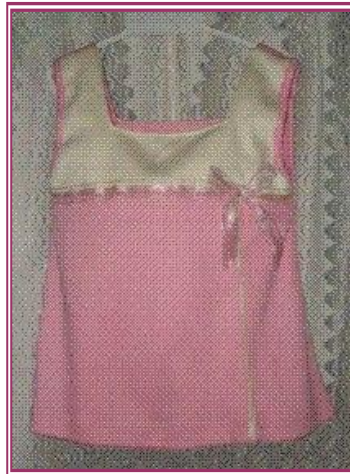
5.1 Estudio del Método Actual de Trabajo.

Actualmente la fábrica dispone de grupos de trabajo preestablecidos, los cuales realizan su labor independientemente, cada grupo cuentan con sus respectivos puestos de trabajo y maquinaria necesaria para realizar las tareas encomendadas.

La secuencia de la producción se lleva a cabo de acuerdo a órdenes escritas emitidas por el jefe de producción, los principales productos que representan aproximadamente el 80% de la producción total de la fábrica son:



VESTIDO N A N D A



VESTIDO A H I L I



C O N J U N T O V I V O
V E R T I C A L

5.1.1 Diagramas de Flujo de Operación.

A continuación se detalla el diagrama de flujo de operación de la confección del “Vestido Nanda”, los restantes se detallan en anexos (VER ANEXO 2)

5.1.2 Diagramas de Proceso.

Los diagramas de proceso son representaciones gráficas de todas las actividades requeridas para la confección de las distintas prendas analizadas, este tipo de diagramas se elaboraron en base a la observación directa del proceso realizado en la fábrica.

A continuación se detalla el diagrama de proceso para el vestido “Nanda” los restantes se pueden observar en anexos (VER ANEXO 3)

DIAGRAMA DE PROCESO						
VESTIDO NANDA						
Empresa: “ANDRÉS PRODUCCIONES”			Método Actual	<div>X</div>	Método Propuesto	<div></div>
Realizado por: Jorge Paullán - Wilmer Cabay			Fecha:			
			Hoja N°: 1 de 2			
<p>Sujeto del Diagrama: Confección de un vestido tipo Nanda.</p> <p>El diagrama inicia desde el almacenaje de la materia prima y termina con el almacenamiento del producto terminado.</p>						
N°	Símbolos de las actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Descripción del Proceso.		
1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	Almacenaje de materia prima.		
1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	19.40	0.015	Transportar al área de corte		
1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.80	Tender la tela para el conjunto		
2	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.09	Trazar en base a los moldes		
3	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.58	Cortar		
1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.01	Demora de la materia prima cortada		
2	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	15.20	0.011	Transportar al área de estampado (delanteros)		
4	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		1.05	Estampar delanteros		
3	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	11	0.008	Llevar piezas estampadas a la sección de corte		
5	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.50	Organizar las piezas del conjunto		
4	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	28.10	0.021	Transportar al área de confección		
6	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.50	Clasificar y cortar filos		
7	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.23	Unir hombros		
8	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.03	Cortar hilos		
5	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	5.55	0.004	Llevar al pegado de collarete y etiqueta		
9	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.83	Pegar collarete y etiqueta		
6	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	2.50	0.002	Llevar a formar escote y pegar delantero		
10	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.82	Formar escote y pegar delantero		
7	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	5.60	0.004	Llevar a doblar y recubrir con tejido		
11	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.33	Doblar y recubrir con tejido		
8	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	5.65	0.004	Llevar a cortar hilos		
12	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.10	Cortar hilos e igualar filos		
9	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	4.55	0.003	Llevar a pegar collarete en la ziza		
13	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.35	Pegar collarete en la ziza		
14	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.78	Cortar collarete y unir costados		
15	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.28	Igualar filos		
10	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	1.80	0.001	Transportar al pegado de pretina		
16	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.50	Pegar pretina		
11	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	6.90	0.005	Llevar a recubrir con tejido		
17	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.30	Recubrir con tejido		
12	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	16.25	0.012	Llevar al área de acabados		
1	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.16	Realizar control de calidad		
18	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.25	Quemar hilos		
13	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	24.35	0.018	Transportar al planchado		
19	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		0.15	Planchar		
14	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	26	0.020	Transportar al área de acabados		

D I A G R A M A D E P R O C E S O .				
V E S T I D O N A N D A				
E m p r e s a : “ A N D R É S P R O D U C C I O N E S ”			M é t o d o A c t u a l	X
			M é t o d o P r o p u e s t o	
R e a l i z a d o p o r : J o r g e P a u l l á n - W i l m e r C a b a y			F e c h a :	
			H o j a N ° : 2 d e 2	
<p>Sujeto del Diagrama: Confección de un vestido tipo Nanda.</p> <p>El diagrama inicia desde el almacenaje de la materia prima y termina con el almacenamiento del producto terminado.</p>				
N °	Símbolos de las actividades.	D i s t a n c i a (m)	T i e m p o (m i n .)	D e s c r i p c i ó n d e l P r o c e s o .
20	● → □ D ▽		0.15	Doblar
21	● → □ D ▽		0.10	Em packar
15	○ → □ D ▽	4.50	0.003	Llevar al área de almacenamiento
2	○ → □ D ▽	Almacenar el producto terminado

R E S U M E N		
Operaciones	○	21
Transportes	→	15
Esperas	D	1
Inspecciones	□	1
Almacenaje	▽	2
D i s t a n c i a r e c o r r i d a (m .)		172,85
T i e m p o e m p l e a d o (m i n .)		9.02

5.1.3 Diagramas de Recorrido.

A continuación se detalla el diagrama de recorrido del vestido “Nanda” los restantes se pueden revisar en anexos (VER ANEXO 4)

5.2 Estudio de Tiempos Actuales de Trabajo.

Para analizar los tiempos actuales de trabajo utilizamos el método de lectura continua, ya que los tiempos de cada operación son cortos.

5.2.1 Hojas de Observación.

Enseguida se detalla las hojas de observación para el proceso de confección del vestido “Nanda” las restantes se podrán observar en anexos (VER ANEXO 5)

FÁBRICA TEXTIL "ANDRÉS PRODUCCIONES"																			
PROCESO: CONFECCIÓN DE UN VESTIDO									FECHA DE OBSERVACIÓN:										
MODELO: NANDA									NÚMERO DE HOJA: 1 DE 2										
OPERACIONES		OBSEVACIONES												Tm(min.)	fvr	Tn(min.)	fs	Tt(min.)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						12
1	Tender tela para el conjunto	T	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	1	0,48		0,48
		L	0,48	0,96	1,44	1,92	2,4	2,88	3,36	3,84	4,32	4,8	5,28	5,76					
2	Trazar en base a los moldes	T	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,05		0,05
		L	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6					
3	Cortar	T	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1	0,35		0,35
		L	0,35	0,7	1,05	1,4	1,75	2,1	2,45	2,8	3,15	3,5	3,85	4,2					
4	Estampar delanteros	T	0,55	0,63	0,69	0,61	0,65	0,69	0,64	0,54	0,62	0,71	0,53	0,64	0,63	1	0,63		0,63
		L	0,55	1,18	1,87	2,48	3,13	3,82	4,46	5,01	5,63	6,34	6,87	7,51					
5	Organizar las piezas del conjunto	T	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	1	0,03		0,03
		L	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,3	0,33	0,36					
6	Clasificar y cortar fillos	T	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	1	0,03		0,03
		L	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,3	0,33	0,36					
7	Unir hombros	T	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,14	0,16	0,15	0,15	0,17	0,14	1	0,14		0,14
		L	0,13	0,27	0,41	0,54	0,67	0,82	0,94	1,08	1,24	1,39	1,54	1,71					
8	Cortar Hilos	T	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	1	0,02		0,02
		L	0,02	0,04	0,06	0,09	0,1	0,12	0,15	0,17	0,2	0,22	0,24	0,27					
9	Pegar collarete y etiqueta	T	0,5	0,48	0,45	0,53	0,52	0,48	0,5	0,47	0,51	0,52	0,49	0,5	0,5	1	0,5		0,5
		L	0,5	0,98	1,43	1,96	2,48	2,96	3,46	3,93	4,44	4,96	5,45	5,95					
10	Formar escote y pegar delantero	T	0,48	0,55	0,5	0,52	0,5	0,48	0,48	0,46	0,47	0,46	0,48	0,5	0,49	1	0,49		0,49
		L	0,48	1,03	1,53	2,05	2,55	3,03	3,51	3,97	4,44	4,9	5,38	5,88					
11	Doblar y recubrir con tejido	T	0,2	0,23	0,2	0,22	0,19	0,2	0,2	0,18	0,23	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,2		0,2
		L	0,2	0,43	0,63	0,85	1,04	1,24	1,44	1,62	1,85	2,05	2,25	2,45					
12	Cortar hilos e igualar fillos	T	0,26	0,29	0,28	0,29	0,3	0,26	0,3	0,27	0,26	0,3	0,26	0,27	0,28	1	0,28		0,28
		L	0,26	0,55	0,83	1,12	1,42	1,68	1,98	2,25	2,51	2,81	3,07	3,27					
Tm = tiempo medio; fvr = factor de valoración de ritmo; Tn = tiempo normal; fs = factor de suplementos, Tt = tiempo tipo																			

FÁBRICA TEXTIL "ANDRÉS PRODUCCIONES"																		
PROCESO: CONFECCIÓN DE UN VESTIDO									FECHA DE OBSERVACIÓN:									
MODELO: NANDA									NÚMERO DE HOJA: 2 DE 2									
OPERACIONES		OBSEVACIONES												Tm(min.)	fvr	Tn(min.)	fs	Tt(min.)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
13	Pegar collarete en la ziza	T	0,18	0,2	0,2	0,2	0,25	0,24	0,23	0,23	0,21	0,2	0,18	0,18	0,21	1	0,21	0,21
		L	0,18	0,38	0,58	0,78	1,03	1,27	1,5	1,73	1,94	2,14	2,32	2,5				
14	Cortar collarete y unir costados	T	0,48	0,43	0,45	0,47	0,5	0,47	0,48	0,52	0,47	0,42	0,48	0,47	0,47	1	0,47	0,47
		L	0,48	0,91	1,36	1,83	2,33	2,8	3,28	3,8	4,27	4,69	5,17	5,64				
15	Igualar filos	T	0,16	0,18	0,17	0,2	0,18	0,17	0,16	0,18	0,17	0,18	0,16	0,18	0,17	1	0,17	0,17
		L	0,16	0,34	0,51	0,71	0,89	1,06	1,22	1,4	1,57	1,75	1,91	2,09				
16	Armar pretina	T	0,14	0,12	0,16	0,16	0,14	0,16	0,14	0,15	0,14	0,12	0,14	0,17	0,15	1	0,15	0,15
		L	0,14	0,26	0,42	0,58	0,72	0,88	1,02	1,17	1,31	1,43	1,57	1,74				
17	Pegar pretina	T	0,28	0,28	0,3	0,27	0,3	0,32	0,31	0,3	0,3	0,28	0,28	0,33	0,3	1	0,3	0,3
		L	0,28	0,56	0,96	1,23	1,53	1,85	2,16	2,46	2,76	3,04	3,32	3,65				
18	Recubrir con tejido	T	0,14	0,16	0,18	0,2	0,14	0,18	0,18	0,16	0,2	0,18	0,18	0,2	0,18	1	0,18	0,18
		L	0,14	0,3	0,48	0,68	0,82	1	1,18	1,34	1,54	1,72	1,9	2,1				
19	Quemar hilos	T	0,15	0,14	0,13	0,15	0,16	0,14	0,13	0,5	0,16	0,14	0,15	0,14	0,17	1	0,17	0,17
		L	0,15	0,29	0,42	0,57	0,73	0,87	1	1,5	1,66	1,8	1,95	2,09				
20	Planchar	T	0,09	0,08	0,1	0,11	0,09	0,09	0,08	0,1	0,09	0,08	0,07	0,12	0,09	1	0,09	0,09
		L	0,09	0,17	0,27	0,38	0,47	0,56	0,64	0,74	0,83	0,91	0,98	1,1				
21	Doblar	T	0,09	0,09	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	1	0,08	0,08
		L	0,09	0,18	0,26	0,33	0,42	0,5	0,58	0,65	0,74	0,82	0,91	0,99				
22	Empacar	T	0,06	0,05	0,08	0,06	0,05	0,04	0,07	0,06	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	1	0,06	0,06
		L	0,06	0,11	0,19	0,25	0,3	0,34	0,41	0,47	0,52	0,57	0,64	0,7				

5.2.2 Grados de Confiabilidad.

Al determinar el número de observaciones a realizar, hay que decidir el nivel de confianza y la precisión estadística deseada, utilizando en estudio de tiempos un 95% de probabilidad de que la medida de la muestra no esté afectada de un error mayor a $\pm 5\%$ del verdadero tiempo de elemento observado.

Para lo cual utilizamos la siguiente fórmula:

$$N = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Donde:

N el número necesario de observaciones.

X lectura de los tiempos del elemento medido, y

N el número de lecturas ya realizado.

Sumatoria de tiempos (s)	Sumatoria de tiempos al cuadrado
55	3025
63	3969
69	4761
61	3721
65	4225
69	4761
64	4096
54	2916
62	3844
66	4356
53	2809
64	4096
745	46579

$$N = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

$$N = \left[\frac{40 \sqrt{12(46579) - (745)^2}}{745} \right]^2$$

$$N = 11.31 \text{ Tomas}$$

Para el restante cálculo de números de ciclos a cronometrarse de todos los elementos (VER ANEXO 6).

NÚMERO DE OBSERVACIONES A REALIZAR VESTIDO NANDA.

NÚMERO	OPERACIONES	CICLOS	TOTAL DE CICLOS
1	Tender tela para el conjunto	1	1
2	Trazar en base a los moldes	1	1
3	Cortar	1	1
4	Estampar delanteros	11,31	11
5	Organizar las piezas del conjunto	1	1
6	Clasificar y cortar filos	1	1
7	Unir hombros	7,75	8
8	Cortar Hilos	7,97	8
9	Pegar collarete y etiqueta	3,19	3
10	Formar escote y pegar delantera	4,11	4
11	Doblar y recubrir con tejido	7,97	8
12	Cortar hilos e igualar filos	5,45	5
13	Pegar collarete en la ziza	8,86	9
14	Cortar collarete y unir costados	4,95	5
15	Igualar filos	6,50	7
16	Armar pretina	7,11	7
17	Pegar pretina	5,62	6
18	Recubrir con tejido	9,05	9
19	Quemar hilos	6,98	7
20	Planchar	10,2	10
21	Doblar	8,96	9
22	Empacar	11,07	11

NÚMERO DE OBSERVACIONES A REALIZAR VESTIDO AHILI.

NÚMERO	OPERACIONES	CICLOS	TOTAL DE CICLOS
1	Tender la tela para el conjunto	1	1
2	Trazar en base a los moldes	1	1
3	Cortar	1	1
4	Bordar pecheras	1	1
5	Organizar las piezas del vestido	1	1
6	Clasificar y cortar filos	1	1
7	Coser falso con pechera	9,07	9
8	Picar esquina y sobrecoser pechera	8,48	8
9	Pegar vivo parte inferior delantera	11,11	11
10	Sobrecoser vivo	11,52	12
11	Unir pechera con parte inferior	4,05	4
12	Pegar cinta de encaje	4,55	5
13	Recubrir filo de falso posterior	3,92	4
14	Coser falso y etiquetar	5,59	6
15	Unir hombros	4,35	4
16	Sobrecoser descote posterior	5,66	6
17	Pegar collarete en las zizas	7,41	7
18	Cerrar costados	7,76	8
19	Igualar parte inferior	6,04	6
20	Recubrir filos	7,72	8
21	Pegar lazo	7,51	8
22	Quemar hilos	8,41	8
23	Doblar	9,68	10
24	Empacar	11,07	11

NÚMERO DE OBSERVACIONES A REALIZAR CONJUNTO VIVO

VERTICAL.

CAMISETA

NÚMERO	OPERACIONES	CICLOS	TOTAL DE CICLOS
1	Tender la tela para el conjunto	1	1
2	Trazar en base a los moldes	1	1
3	Cortar	1	1
4	Igualar anterior y posterior	8,61	9
5	Poner vivo en la parte delantera	8	8
6	Sobrecoser	7,17	7
7	Unir hombros	5,37	5
8	Poner cuello	9,56	10
9	Pasar tira en hombros y cuello	9,64	10
10	Unir costados	10,78	11
11	Pegar vivo en manga	9,91	10
12	Cerrar manga	7,73	8
13	Pegar manga	1,57	2
14	Igualar filos	10,45	10
15	Recubrir filo	11,49	11
16	Quemar hilos	7,97	8
17	Estampar la parte frontal	10,09	10
18	Doblar	9,23	9
19	Empacar	11,07	11

SHORT

NÚMERO	OPERACIONES	CICLOS	TOTAL DE CICLOS
1	Tender la tela para el conjunto	1	1
2	Trazar en base a los moldes	1	1
3	Cortar	1	1
4	Igualar	4,14	4
5	Coser braguetas	10,91	11
6	Pasar vivo en los bolsillos	4,18	4
7	Pegar bolsillos	10,95	11
8	Unir bragueta en pieza delantera	10,5	11
9	Unir costados	8,41	8
10	Poner elástico	9,35	9
11	Rematar parte posterior	8,95	9
12	Recubrir cintura	10,74	11
13	Igualar y recubrir filo	2,87	3
14	Quemar hilos	11,05	11
15	Doblar	6,66	7
16	Empacar	11,07	11

De acuerdo a estos datos tenemos como referencia los números de ciclos a cronometrar para cada una de las operaciones, obteniendo de esta forma el nivel de confianza y la precisión exigida para el estudio.

5.2.3 Determinación del Tiempo Tipo.

En función de fórmula el tiempo tipo es igual al tiempo medio.

EL factor de valoración de ritmo de trabajo se asume uno, ya que en el video del proceso se observa que el ritmo con el que el operario realiza su trabajo es su promedio normal.

El factor de suplementos no se asume por que han sido tomados en cuenta los tiempos suplementarios tácitamente en el registro de tiempos.

5.3 Condiciones Actuales de Trabajo.

5.3.1 Análisis de las Condiciones de Trabajo.

Como se dijo anteriormente las buenas condiciones de trabajo incentivan al personal, incrementando su productividad y disminuyendo las enfermedades profesionales.

De acuerdo a un análisis de observación directa en la planta y al estudio previo realizado al personal de la misma, se ha podido deducir lo siguiente:

- A pesar de que el porcentaje de ruido está dentro del rango permitido por los estándares de la legislación laboral, existe cierta incomodidad de trabajo por los operarios, principalmente cuando entran en funcionamiento todas las máquinas a la vez.
- El cuanto a la iluminación, esta es deficiente en ciertas áreas (planta baja), y en el resto de la planta se obtiene una iluminación parcial.
- Principalmente en las áreas de corte, confección y acabados existe malestar en las operarias por la presencia de una gran cantidad de partículas de tela, las mismas que afectan al desenvolvimiento normal, causándoles enfermedades como alergias, gripes entre otras.

- En lo referente a la seguridad industrial, la mayor parte del personal no dispone de implementos de seguridad (mascarillas, mandiles), causando una serie de inconvenientes y molestias en sus actividades.
- En el área de estampado no existe una evacuación de vapores de las pinturas, por lo que estos se dispersan en el ambiente de trabajo, mismos que con el tiempo pueden ser causantes de graves enfermedades al personal.

5.3.2 Análisis de los Puestos de Trabajo.

Del estudio realizado al personal obrero, se determinó que en la mayor parte de las operarias no representa incomodidad su puesto de trabajo, a pesar de que los asientos especialmente en el área de confección son inadecuados para el desarrollo normal de su trabajo.

El espacio en el área de estampado, por las dimensiones de las mesas circulares giratorias queda muy reducido, razón por la cual se dificulta el libre movimiento de los operarios para trasladar tela y otros materiales desde bodega, también causa malestar a los operarios que laboran en esa área.

La presencia de muchas mesas en lugares reducidos, disminuye el espacio para un mejor desenvolvimiento de los trabajadores, esto se observa principalmente en el área de estampado y bordado. Las mesas utilizadas para almacenajes temporales podrían ser reemplazadas por otros objetos para optimizar el espacio.

Se observó que se ubican pinturas, mallas, hilos, tijeras y otros insumos en repisas, mesas que a simple observación se observa desorden y mala distribución.

Según el diagnóstico de las condiciones incómodas, estas causarían a los operarios:

- Cansancio y fatiga
- Disminución en la productividad.
- Aumento de riesgo de las enfermedades profesionales.
- Alteración de los tiempos normales de fabricación.
- Disminución del rendimiento durante la jornada de forma normal.

- Aumento de la posibilidad de fallo de los operarios.
- Aumento de la posibilidad de realizar un reproceso y productos de mala calidad.

Esquema gráfico de los puestos de trabajo actuales.

Enseguida se ilustra el puesto de trabajo de la sección de corte y estampado transfer, los restantes se pueden observar en anexos (VER ANEXO 7)

C A P Í T U L O V I

PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA TEXTIL “ANDRÉS PRODUCCIONES”

6.1 Método Propuesto de Trabajo.

Con la finalidad de optimizar los procesos de producción se proponen las siguientes mejoras:

1. Abastecimiento completo, continuo y a tiempo de materiales e insumos para la confección de las distintas líneas.
2. Revisión y clasificación de las piezas cortadas en su respectiva área.
3. Disminución del recorrido de la materia prima durante el proceso de corte.
4. Implementación de hojas de proceso e indicaciones puntuales del método a aplicar con sus respectivos tiempos.
5. Implementación de mejoras en la metodología de programación.
6. Realización de pruebas de confección necesarias con anterioridad al inicio de la confección de nuevas líneas de producción, para evitar fallas y paralizaciones.
7. Designación de tareas a las operarias de acuerdo a su habilidad para el manejo de las diferentes máquinas.

6.1.1 Diagramas de Flujo de Operación.

A continuación detallamos el diagrama de flujo de operación propuesto para la confección del vestido Nanda, los diagramas restantes de las líneas de producción analizadas se detallan en anexos (VER ANEXOS 8).

6.1.2 Diagramas de Proceso.

A continuación se detalla el diagrama de proceso propuesto para la confección del vestido “Nanda” los restantes se detallan en anexos (VER ANEXOS 9)

D I A G R A M A D E P R O C E S O					
V E S T I D O N A N D A					
E m p r e s a : “ A N D R É S P R O D U C C I O N E S ”			M é t o d o A c t u a l	<div></div> M é t o d o P r o p u e s t o	<div>X</div>
R e a l i z a d o p o r : J o r g e P a u l l á n - W i l m e r C a b a y			F e c h a :		
			H o j a N ° : 1 d e 2		
<p>Sujeto del Diagrama : Confección de un vestido tipo Nanda.</p> <p>El diagrama inicia desde el almacenaje de la materia prima y termina con el almacenamiento del producto terminado.</p>					
N °	Símbolos de las actividades.	Distancia (m)	Tiempo (m i n .)	Descripción del Proceso.	
1	○ ➞ □ D ▼	Almacenaje de materia prima.	
1	○ ➞ □ D ▼	16,31	0,006	Transportar al área de corte	
1	● ➞ □ D ▼		0,82	Tender la tela para el conjunto	
2	● ➞ □ D ▼		0,1	Trazar en base a los moldes	
3	● ➞ □ D ▼		0,6	Cortar y clasificar piezas.	
1	○ ➞ □ D ▼		0,01	Demora de la materia prima cortada	
2	○ ➞ □ D ▼	9,48	0,004	Transportar al área de estampado (delanteros)	
4	● ➞ □ D ▼		0.52	Estampar delanteros	
3	○ ➞ □ D ▼	20,83	0,008	Transportar al área de confección	
5	● ➞ □ D ▼		0,25	Unir hombros	
6	● ➞ □ D ▼		0,07	Cortar hilos	
4	○ ➞ □ D ▼	5,55	0,002	Llevar al pegado de collarete y etiqueta	
7	● ➞ □ D ▼		0,82	Pegar collarete y etiqueta	
5	○ ➞ □ D ▼	2,50	0,001	Llevar a formar escote y pegar delantero	
8	● ➞ □ D ▼		0,87	Formar escote y pegar delantero	
6	○ ➞ □ D ▼	5,60	0,002	Llevar a doblar y recubrir con tejido	
9	● ➞ □ D ▼		0,33	Doblar y recubrir con tejido	
7	○ ➞ □ D ▼	5,65	0,002	Llevar a cortar hilos	
10	● ➞ □ D ▼		0,47	Cortar hilos e igualar hilos	
8	○ ➞ □ D ▼	4,55	0,002	Llevar a pegar collarete en la ziza	
11	● ➞ □ D ▼		0,37	Pegar collarete en la ziza	
12	● ➞ □ D ▼		0,8	Cortar collarete y unir costados	
13	● ➞ □ D ▼		0,28	Igualar hilos	
9	○ ➞ □ D ▼	1,80	0,001	Transportar al pegado de pretina	
14	● ➞ □ D ▼		0,52	Pegar pretina	
10	○ ➞ □ D ▼	6,90	0,003	Llevar a recubrir con tejido	
15	● ➞ □ D ▼		0,30	Recubrir con tejido	
11	○ ➞ □ D ▼	16,95	0,006	Llevar al área de acabados	
1	○ ➞ ■ D ▼		0,16	Realizar control de calidad	
16	● ➞ □ D ▼		0,23	Quemar hilos	
12	○ ➞ □ D ▼	4,59	0,002	Transportar al planchado	
17	● ➞ □ D ▼		0,15	Planchar	
13	○ ➞ □ D ▼	2,63	0,001	Transportar al área de acabados	
18	● ➞ □ D ▼		0,18	Doblar y empaçar	

14	○ → □ ▢ ▽	4,50	0,002	Llevar al área de almacenamiento
2	○ → □ ▢ ▽	Almacenar el producto terminado

RESUMEN		
Operaciones	○	18
Transportes	→	14
Esperas	▢	1
Inspecciones	□	1
Almacenaje	▽	2
Distancia recorrida (m.)		107,84
Tiempo empleado (min.)		7.89

6.1.3 Diagramas de Recorrido.

A continuación se muestra el diagrama de recorrido propuesto para la confección del vestido “Nanda” los restantes diagramas se pueden observar en la sección de anexos (VER ANEXO 10)

6.2 Tiempos Propuestos de Trabajo.

6.2.1 Hojas de Observación.

A continuación se muestra las hojas de observación propuestas para el proceso de confección del vestido “Nanda” las restantes se detallan en anexos (VER ANEXO 11)

FÁBRICA TEXTIL "ANDRÉS PRODUCCIONES"																		
PROCESO: CONFECCIÓN DE UN VESTIDO									FECHA DE OBSERVACIÓN:									
MODELO: NANDA									NÚMERO DE HOJA: 1 DE 2									
OPERACIONES		OBSEVACIONES												Tm(min.)	Tn(min.)	Tn.fs	Tt(min.)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					12
1	Tender tela para el conjunto	T	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,43	0,052	0,48
		L	0,48	0,96	1,44	1,92	2,4	2,88	3,36	3,84	4,32	4,8	5,28	5,76				
2	Trazar en base a los moldes	T	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,006	0,06
		L	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6				
3	Cortar y clasificar piezas	T	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,32	0,038	0,36
		L	0,35	0,7	1,05	1,4	1,75	2,1	2,45	2,8	3,15	3,5	3,85	4,2				
4	Estampar delanteros	T	0,55	0,63	0,69	0,61	0,65	0,69	0,64	0,54	0,62	0,66	0,53		0,62	0,56	0,067	0,63
		L	0,55	1,18	1,87	2,48	3,13	3,82	4,46	5,01	5,63	6,34	6,87					
5	Unir hombros	T	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,15	0,14					0,14	0,13	0,016	0,15
		L	0,13	0,27	0,41	0,54	0,67	0,82	0,94	1,08								
6	Cortar Hilos	T	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04					0,04	0,04	0,005	0,04
		L	0,02	0,06	0,09	0,13	0,17	0,21	0,25	0,29								
7	Pegar collarete y etiqueta	T	0,5	0,48	0,45										0,48	0,43	0,052	0,48
		L	0,5	0,98	1,43													
8	Formar escote y pegar delantero	T	0,48	0,55	0,5	0,52									0,51	0,46	0,055	0,52
		L	0,48	1,03	1,53	2,05												
9	Doblar y recubrir con tejido	T	0,2	0,23	0,2	0,22	0,19	0,2	0,2	0,18					0,2	0,18	0,022	0,2
		L	0,2	0,43	0,63	0,85	1,04	1,24	1,44	1,62								
10	Cortar hilos e igualar fillos	T	0,26	0,29	0,28	0,29	0,3								0,28	0,25	0,03	0,28
		L	0,26	0,55	0,83	1,12	1,42											
Tm = tiempo medio; Tn = tiempo normal; Tm.fs = Tiempo medio x Factor de suplementos; Tt = tiempo tipo																		

FÁBRICA TEXTIL "ANDRÉS PRODUCCIONES"																		
PROCESO: CONFECCIÓN DE UN VESTIDO									FECHA DE OBSERVACIÓN:									
MODELO: NANDA									NÚMERO DE HOJA: 2 DE 2									
OPERACIONES		OBSEVACIONES												Tm(min.)	Tn(min.)	Tn.fs	Tt(min.)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					12
11	Pegar collarete en la ziza	T	0,22	0,2	0,2	0,2	0,25	0,24	0,23	0,23	0,21				0,22	0,198	0,024	0,22
		L	0,18	0,38	0,58	0,78	1,03	1,27	1,5	1,73	1,94							
12	Cortar collarete y unir costados	T	0,48	0,43	0,45	0,47	0,5								0,47	0,423	0,051	0,47
		L	0,48	0,91	1,36	1,83	2,33											
13	Igualar filos	T	0,16	0,18	0,17	0,2	0,18	0,17	0,16						0,17	0,153	0,018	0,17
		L	0,16	0,34	0,51	0,71	0,89	1,06	1,22									
14	Pegar pretina	T	0,28	0,28	0,3	0,27	0,3	0,32	0,31	0,3	0,3	0,28	0,28	0,33	0,3	0,27	0,032	0,3
		L	0,28	0,56	0,96	1,23	1,53	1,85	2,16	2,46	2,76	3,04	3,32	3,65				
15	Recubrir con tejido	T	0,17	0,16	0,18	0,2	0,17	0,18	0,18	0,16	0,2				0,18	0,162	0,019	0,18
		L	0,14	0,3	0,48	0,68	0,82	1	1,18	1,34	1,54							
16	Quemar hilos	T	0,15	0,14	0,13	0,15	0,16	0,14	0,13						0,14	0,126	0,015	0,14
		L	0,15	0,29	0,42	0,57	0,73	0,87	1									
17	Planchar	T	0,09	0,09	0,1	0,11	0,09	0,09	0,09	0,1	0,09	0,08			0,09	0,081	0,01	0,09
		L	0,09	0,18	0,28	0,39	0,48	0,57	0,66	0,76	0,85	0,93						
18	Doblar y empacar	T	0,09	0,09	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09				0,08	0,072	0,009	0,08
		L	0,09	0,18	0,26	0,33	0,42	0,5	0,58	0,66	0,75							

6.2.2 Determinación del Tiempo Tipo.

Para una mejor visualización de la determinación del tiempo tipo realizamos un ejemplo:

Toma de datos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,55	0,63	0,69	0,61	0,65	0,69	0,64	0,54	0,62	0,66	0,53

Tiempo medio.- Es el tiempo promedio del total de los 11 tiempos observados

$$T_m = 0,62$$

Factor de valoración de ritmo de trabajo (fvr).- Les asignamos un factor igual a 90 % debido a que un gran porcentaje de trabajadores tiene una amplia experiencia en las actividades que realizan.

$$fvr = 90 \%$$

Suplementos de trabajo.- Una vez observado el tipo de trabajo y la forma como lo llevan a cabo el mismo se les ha asignado el siguiente porcentaje de tiempo.

Por fatiga 4 %

Por retrasos 2 %

Por necesidades personales 6% (En consideración de que un alto porcentaje del personal obrero son mujeres)

Total de suplementos 12 %

Cálculo del tiempo tipo.

Tiempo normal de trabajo

$$T_n = T_m * f.v.r$$

$$T_n = 0,62 * 0,9$$

$$T_n = 0,56 \text{ min}$$

T i e m p o p o r s u p l e m e n t o s

$$T_n * f_s = 0,56 * 0,12 = 0,07 \text{ min}$$

T i e m p o t i p o

$$T_t = T_n + T_n * f_s$$

$$T_t = 0,56 + 0,07$$

$$T_t = 0,63 \text{ min}$$

6.3 Condiciones Propuestas de Trabajo.

6.3.1 Análisis de las Condiciones de Trabajo.

En base al estudio de la situación actual de la empresa se recomienda realizar las siguientes mejoras a las condiciones de trabajo.

- Para compensar la molestia ocasionada a los trabajadores por el funcionamiento de todas las máquinas a la vez, se debe adecuar de una mejor manera el sonido con una adecuada distribución de parlantes y con un mismo nivel de volumen, el cual sea agradable para el personal.
- La implementación de una buena iluminación, principalmente en la planta baja ayudaría notablemente a mejorar las condiciones de trabajo, esta debería ubicarse específicamente en cada puesto de trabajo; además se sugiere establecer un mejor acondicionamiento cromático en toda la fábrica para mejorar la visibilidad en cada área de trabajo.
- La mayor parte del personal no utiliza implementos de seguridad, lo que ocasiona una serie de dificultades, por lo que se sugiere a la empresa que facilite el equipo necesario al personal como mascarillas y mandiles principalmente en las áreas de corte, confección y acabados. Para las secciones de estampado se sugiere a la empresa realizar un sistema de ventilación adecuado, o a su vez otorgue extractores para la evacuación de vapores que se originan a causa del secado de las pinturas.

6.3.2 Análisis de los Puestos de Trabajo.

Para analizar los puestos de trabajo consideraremos al ser humano como factor principal, el análisis se hará para un gran intervalo poblacional con el objeto de incluir a trabajadores con diversas características.

Con esto se alcanzarán los siguientes objetivos:

- Proveer oportunidades para el desarrollo de las habilidades actuales y para la adquisición de nuevas habilidades con respecto a las tareas.
- Evitar tanto la sobrecarga como la falta de actividad del trabajador, lo cual conlleva a la sobrecarga innecesaria o excesiva, fatiga o errores.
- Evitar la repetitividad, lo cual puede generar desequilibrio en la tensión laboral o desórdenes físicos, así como también la sensación de monotonía, aburrimiento o insatisfacción.

Dimensiones de los Puestos de Trabajo y Postura Corporal.

De los resultados obtenidos en la encuesta referente a la estatura del personal, procedemos a calcular la medida representativa de la estatura que abarque a un gran intervalo poblacional.

Estaturas	Personas	%
1.20-1.40	3	8.6
1.41-1.45	2	5.7
1.46-1.50	5	14.3
1.51-1.55	8	22.9
1.56-1.60	7	20
1.61-1.65	5	14.29
1.66-1.70	4	11.42
1.71-1.75	1	2.86
Total	35	100

Hallamos el valor de la media aritmética del personal y obtenemos como resultado la medida representativa de un valor igual a 1.54 m, comprendida entre estaturas de (1.51 a 1.55) m. y que representa el mayor porcentaje poblacional.

Dimensiones del cuerpo de acuerdo a la estatura (mujeres).

Tabla XXIII.- Dimensiones del cuerpo humano.

DIMENSIONES DEL CUERPO HUMANO (mujeres)			
Estatura	149.5 (cm.)	154 (cm.)	160.5 (cm.)
Altura a los ojos	138.3	144.6	148.9
Altura al hombro	121.1	127	131.1
Altura al codo	93.6	98.1	101.2
Altura a los nudillos	64.3	67.8	70.2
Altura, sentado	78.6	82.4	85
Altura a los ojos sentado	67.5	70.8	73.3
Altura a los muslos	10.6	12.4	13.7
Altura a las rodillas sentado	45.2	47.9	49.8
Distancia espalda a rodillas sentado	51.8	54.8	56.9
Ancho codo a codo	31.5	35.6	38.4
Ancho de cadera sentado	31.2	34.3	36.4
Altura al codo en reposo, sentado	18.1	21.17	23.3
Altura poplítea	35.5	38	39.8

Fuente: NIEBEL, FREIVALDS. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo.

Elaboración: Autores

Estructura recomendada de medición según la estatura del usuario.

Tabla XXIV.- Longitudes recomendadas de los puestos de trabajo.

Estatura	Longitudes (cm.)		
	Altura recomendada de la silla	Longitud de profundidad recomendada de la silla	Altura recomendada de trabajo
152	37.3	40.9	63.5
154	38.08	41.8	65
157	38.6	42.4	66

Fuente: NIEBEL, FREIVALDS. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo.

Elaboración: Autores

▪ Asientos

La empresa dispone de taburetes cuyas dimensiones son 28 x 20 (cm.), h = (60 y 49) cm., comparando con las tablas anteriores se observa que los asientos no son acordes a las necesidades de las operarias.

Las dimensiones recomendadas de las sillas son de 34 x 41 cm., h = 40 cm.

Un alto porcentaje de las operarias realiza su trabajo en posición sentado, por lo que sería conveniente proporcionarles asientos de altura regulable y con espaldares, de esta forma se alentaría flexibilidad en su postura mejorando su rendimiento.

▪ **Mesas de trabajo**

Las mesas tienen alturas comprendidas entre (80 – 87) cm., de acuerdo a la estatura del personal estas se encuentran sobredimensionadas, ya que la altura recomendada es de (77-80) cm.

En la sección de estampado es conveniente la implementación de perchas para la optimización del espacio y una mejor adecuación de las mesas giratorias, las mismas que deben tener una distribución adecuada, y a la vez adecuar el sistema de alimentación de combustible desde una sola fuente a un secador que sirva para las dos mesas de estampado, con lo cual se pretende ampliar el espacio de circulación tanto del personal como de los productos.

En la sección de corte encontramos un espacio reducido lo que dificulta la libre circulación de la materia prima, en el diagrama de recorrido se observa claramente la ubicación inadecuada de la sección de estampado transfer, misma que se encuentra junto al área de corte; por lo tanto se sugiere ubicar la sección de estampado transfer cerca del área de acabados.

Para compensar la reducción de espacio en el área de acabados, sería conveniente implementar perchas para el almacenaje del producto terminado, ya que actualmente el almacenamiento se lo realiza en cartones sobre el piso, de esta forma se utilizará el espacio óptimamente.

Esquema gráfico de los puestos propuestos de trabajo.

A continuación se ilustra el puesto de trabajo propuesto para la sección de corte, los restantes se pueden observar en anexos (VER ANEXO 11)

6.4 CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.

La empresa no emplea un control técnico en los procesos productivos, por lo que vemos necesario implementar la aplicación del software Microsoft Project, para de esta manera garantizar un control adecuado y técnico de toda la producción.

Al aplicarse este software se obtendrán los siguientes beneficios.

- Crear y ajustar la programación a condiciones dadas.
- Vincular tareas especificando su secuencia y determinar de esta forma fechas de comienzo y fin de la producción.
- Mostrar gráficamente las tareas que aún no se han iniciado, aquellas en curso de ejecución y las que ya se han terminado.
- Asignar personal, capital u otro recurso a tareas concretas.
- Verificar que se cumpla con lo planeado, mediante la toma de decisiones y acciones que sean necesarias para corregir el desarrollo de un proceso en caso de que así lo requiera.
- Si se aplica correctamente el control de la producción se podrá hacer una evaluación continua de la demanda del cliente, del recurso económico y humano empleado, capacidad productiva entre otros factores.

La empresa debe destinar una persona específica capacitada en el tema para que realice esta actividad, la misma controlará la producción utilizando eficientemente todo el recurso del que se disponga, con el fin de que la empresa alcance un alto nivel competitivo y de calidad.

6.4.1 Software para Control de Producción Microsoft Project.

6.4.1.1 Diagramas de Gantt.

Una gráfica de Gantt nos muestra el tiempo de terminación planeado para las distintas actividades del proyecto como barras graficadas contra el tiempo en un eje horizontal.

Si trazamos una línea vertical en un eje dado, podremos determinar con facilidad que actividades están adelantadas o atrasadas respecto de la programación. Una

gráfica de Gantt exige a quien planea el proyecto, desarrollar un plan anticipado y proporcionar una revisión rápida del avance del proyecto en cualquier momento.

A continuación se muestra el diagrama de Gantt para una producción de 85 docenas de vestidos “Nanda” los diagramas para 33 docenas de vestidos Ahilf y 9 docenas de conjunto “Vivo Vertical, se detallan en anexos (VER ANEXO 13)

6.4.1.2 Diagramas PERT/CPM .

Al utilizar el diagrama PERT/CPM también conocido como diagrama de redes o de ruta crítica, se obtendrá en forma gráfica la manera óptima de lograr un objetivo predeterminado, por lo general, en términos de tiempo.

Al utilizar este tipo de gráfica, el analista puede proporcionar dos o tres estimaciones para cada actividad, esto es, si todo funciona de manera ideal (estimación optimista), en condiciones promedio (estimación normal), si todo sale mal (estimación pesimista). Con estas tres estimaciones se puede derivar una distribución de probabilidad para el tiempo que requiere realizar la actividad.

En seguida se detalla el diagrama de red para la producción del vestido “Nanda” los restantes diagramas se pueden observar en anexos (VER ANEXO 14).

6.4.1.3 Determinación de la Ruta Crítica.

El tiempo mínimo necesario para terminar todo el proceso productivo corresponde a la trayectoria más larga del nodo inicial al nodo final, esta trayectoria también se conoce como ruta crítica.

La ruta crítica se debe a que algunas partes u operaciones del proceso son más importantes que otras, son las tareas denominadas como cuello de botella. Se dice que estas están en la ruta crítica.

La persona que la empresa designe para este propósito, deberá ser muy cuidadosa al momento de analizar estas actividades, ya que de ello dependerá restar inconvenientes en la ejecución de lo planeado. (VER ANEXO 14)

6.4.1.4 Resultados Obtenidos.

PRODUCCIÓN POR LOTE (unidades)				
Líneas	V. Nanda	V. Ahilí	Conjunto Vivo Vertical	
			Camiseta	Short
Método				
Actual	1064	956	1521	1493
Propuesto	1216	1069	1627	1566
Incremento	152	113	106	73

Cuadros de comparación entre los procesos productivos.

Proceso de Confección		Cantidad Método Actual	Cantidad Método Propuesto
Vestido Nanda	Operaciones	21	18
	Transporte	15	14
	Demora	1	1
	Inspección	1	1
	Almacenaje	2	2
	Tiempo (min)	9.02	7.89
	Distancia (m)	172,85	107,84

Proceso de Confección		Cantidad Método Actual	Cantidad Método Propuesto
Vestido Ahilí	Operaciones	20	17
	Transporte	14	13
	Demora	1	1
	Inspección	1	1
	Almacenaje	2	2
	Tiempo (min.)	10.04	8.98
	Distancia (m)	125,25	96,33

Proceso de Confección		Cantidad Método Actual		Cantidad Método Propuesto	
		Camiseta	Short	Camiseta	Short
Conjunto Vivo Vertical	Operaciones	17	16	15	14
	Transporte	12	8	12	7
	Demora	1	1	1	1
	Inspección	1	1	1	1
	Almacenaje	2	2	2	2
	Tiempo (min.)	6.31	6.43	5.90	6.13
	Distancia (m)	157,4	75,44	104,1	66,41

6.4.1.5 Costos por mejoras implementadas en las condiciones de trabajo.

Adquisiciones a realizar.

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
EQUIPOS			
Extractor de Vapores Blower	1	350	350
MUEBLES PARA TALLER.			
Sillas de asiento regulable sencillas	40	30	1200
Percha grande	1	40	40
Percha Pequeña	2	25	50
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Mascarillas	40	1	40
Mandiles	40	2	80
Gorras	40	1	40
VARIOS			
Lámparas fluorescentes 1.30 m	7	10.80	75.60
Pintura	20 l	18.50	18.50
Otros			30
TOTAL			1924.10

Gastos Generales.

Descripción	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Pintor	2	64	128
Carpintero	1	8	8
Curso de capacitación "Control de la Producción"	1	60	60
TOTAL			196

Costo total por la implementación.

Descripción	Costo total (USD)
Adquisiciones a realizar	1924.10
Gastos Generales	196
TOTAL	2120.10

6.4.1.6 Costos de producción de la empresa.

Método actual.

Producto	Producción por lote (unidades)	Costo unitario (usd)	Costo total (usd)	Utilidad 20 % (usd)
Vestido Nanda	1064	3,30	3511,2	702,24
Vestido Ahili	956	3,00	2868	573,6
Camiseta Vivo Vertical	1521	2,50	3802,5	760,5
Short	1493	1,10	1642,3	328,46
TOTAL	5039		11824,0	2364,8

Método Propuesto.

Producto	Producción por lote (unidades)	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)	Utilidad 20 % (USD)
Vestido Nanda	1216	3,30	4012,8	802,56
Vestido Ahili	1069	3,00	3207	641,4
Camiseta Vivo Vertical	1627	2,50	4067,5	813,5
Short	1566	1,10	1722,6	344,52
TOTAL	5478		13009,9	2601,98

Cuadro comparativo de utilidades.

Método actual (USD)	Método propuesto (USD)	Incremento (USD)	Producción mensual	Incremento de utilidad mensual (USD)
2364,8	2601,98	237,18	2 LOTES	474,36

Como se puede observar el costo total por implementación de mejoras en las condiciones de trabajo es de 2120.10 USD en ventas, mismos que la empresa de invertirlos, puede alcanzar el incremento de la productividad en un 38 % determinado según la Reingeniería de los Procesos Productivos en unidades producidas: en el vestido nanda 152 unidades, en el vestido ahilí 113 unidades, en la camiseta vivo vertical 106 unidades, y en el short 73 unidades.

Se consideran que la producción en la fábrica alcanza su capacidad máxima, esta inversión en el mejoramiento de las condiciones de trabajo, se recuperará cuando la empresa produzca aproximadamente 9 lotes, es decir, en 5 meses de producción.

C A P Í T U L O V I I

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Conclusiones.

- Con el análisis de la situación actual, y la mejora de los procesos de producción se logrará obtener un mejor rendimiento en todas las secciones.
- Al aplicar mejoras en el proceso productivo, la empresa puede alcanzar un incremento mensual de 12.7 docenas de Vestidos Nanda, 9.4 docenas de Vestidos Ahilí, 8.8 docenas de camisetitas, 6.08 docenas de shorts.
- Si el método actual no está correctamente organizado, entonces no se podrá involucrar mejoras sustanciales en la producción, en los diagramas propuestos se dan soluciones al problema.
- Con la reorganización de procesos, se optimizarán distancias y tiempos de fabricación para las diferentes líneas de producción.
- Para la toma de tiempos se utilizó el método de lectura continua por tratarse de tiempos cortos y de actividades se realizan en forma simultánea durante todo el proceso.
- En los diagramas de recorrido se observan trayectorias innecesarias, mismas que conducen a la disminución de productividad, debemos eliminar estos recorridos como se muestra en los respectivos diagramas.
- Las dimensiones de los puestos de trabajo no son adecuadas para el personal por lo que disminuyen el rendimiento de los mismos en la producción, por esta razón se ha realizado un estudio ergonómico para mejorar la comodidad de los operarios.
- Al aplicar el software Project, podremos programar lotes de producción y de una manera eficiente controlar que se cumpla con todo lo planeado, de presentarse problemas en el transcurso de la ejecución del proceso productivo, se deberá realizar los ajustes necesarios para de esta forma cumplir con el objetivo trazado.

7.2 Recomendaciones.

- Se recomienda que la empresa ponga en práctica la propuesta planteada.
- Realizar un control de calidad periódico durante todo el proceso de producción.
- Proveer al personal equipo de protección (mandiles, mascarillas, gorras)
- Mejorar la comunicación entre dueños, jefes, operarios; se puede realizar reuniones periódicas del grupo para lecturas de los códigos de conducta, análisis técnico de productos, análisis de la gestión realizada y metas a alcanzar en el futuro, festejo de diversos acontecimientos, ejercicios de relajación entre otros.
- Se recomienda a la empresa que capacite constantemente al personal especialmente en aquellas áreas en las que dispone de un solo operario, ya que el contar con operarios polifuncionales permite reducir los tiempos improductivos.

BIBLIOGRAFÍA.

NIEBEL, B. FREIVALDS, A. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y
Diseño del Trabajo. 10ma.ed. México: Alfaomega, 2001.

RIGGS, J. Sistemas de Planeación, Análisis y Control 3ra.ed. México: Limusa,
1998.

ELWOOD, S. B. Administración y Dirección Técnica de la Producción. 4ta, ed.
México: Limusa, 1982.

KRICK, E. Ingeniería de Métodos. México: Limusa, 1961.

RUBINFELD, H. Sistemas de Manufactura Flexible 2da.ed. Buenos Aires:
2005.

Organización Internacional del Trabajo (O.I.T) Introducción al Estudio de
Trabajo. 4ta.ed. México: Limusa, 1998.

LINKOGRAFÍA.

Métodos de Trabajo.

<http://www.monografias.com/trabajos6/estu/estu.shtml>

2008-01-20

Procesos de Producción.

<http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/produccion1/temas4.htm>

2008-01-20

Estudio de Tiempos.

http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/organizacion_industrial/estudiode tiempos/default.asp

2008-02-08

Control de la Producción.

<http://www.monografias.com/trabajos24/control-produccion.shtml>

2008-02-08

Puestos de Trabajo.

http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/puestodetrabajo

2008-02-15

Principios de Ergonomía.

http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm

#III.%20Los%20principios%20básicos%20de%20la%20ergonomía

2008-02-15

Condiciones de Trabajo.

http://www.tid.es/documentos/boletin/numero1_4.pdf

2008-02-15